Simulado 5 – Prova II

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS
PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Exame Nacional do Ensino Médio

2023

Código da Prova: 85

ESTA PROVA SOMENTE PODERÁ SER APLICADA A PARTIR DO DIA 19/08/2023, ÀS 13H00*.

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTES

1 Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180, dispostas da seguinte maneira:

a. as questões de número 91 a 135 são relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;

b. as questões de número 136 a 180 são relativas à área de Matemática e suas Tecnologias.

2 Confira se o seu CADERNO DE QUESTÕES contém a quantidade de questões e se essas questões estão na ordem mencionada na instrução anterior. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito ou apresente divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.

3 Escreva e assine seu nome nos espaços próprios do CARTÃO-RESPOSTA com caneta esferográfica de tinta preta.

4 Não dobre, não amasse nem rasure o CARTÃO-RESPOSTA, pois ele não poderá ser substituído.

5 Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções identificadas com as letras Ⓐ, Ⓑ, Ⓒ, Ⓓ e Ⓔ. Apenas uma responde corretamente à questão.

6 Use o código presente nesta capa para preencher o campo correspondente no CARTÃO-RESPOSTA.

7 Com seu RA (Registro Acadêmico), preencha o campo correspondente ao código do aluno. Se o seu RA não apresentar 7 dígitos, preencha os primeiros espaços e deixe os demais em branco.

8 No CARTÃO-RESPOSTA, preencha todo o espaço destinado à opção escolhida para a resposta. A marcação em mais de uma opção anula a questão, mesmo que uma das respostas esteja correta.

9 O tempo disponível para estas provas é de **cinco horas**.

10 Reserve os 30 minutos finais para marcar seu CARTÃO-RESPOSTA. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.

11 Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES e o CARTÃO-RESPOSTA.

12 Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação e poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES ao deixar em definitivo a sala de provas nos últimos 30 minutos que antecedem o término das provas.

13 Você será excluído do Exame, a qualquer tempo, no caso de:

a. prestar, em qualquer documento, declaração falsa ou inexata;

b. agir com incorreção ou descortesia para com qualquer participante ou pessoa envolvida no processo de aplicação das provas;

c. perturbar, de qualquer modo, a ordem no local de aplicação das provas, incorrendo em comportamento indevido durante a realização do Exame;

d. se comunicar, durante as provas, com outro participante verbalmente, por escrito ou por qualquer outra forma;

e. portar qualquer tipo de equipamento eletrônico e de comunicação durante a realização do Exame;

f. utilizar ou tentar utilizar meio fraudulento, em benefício próprio ou de terceiros, em qualquer etapa do Exame;

g. utilizar livros, notas ou impressos durante a realização do Exame;

h. se ausentar da sala de provas levando consigo o CADERNO DE QUESTÕES antes do prazo estabelecido e / ou o CARTÃO-RESPOSTA a qualquer tempo.

*de acordo com o horário de Brasília

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91

O principal papel dos rins é filtrar o sangue. Tudo o que for tóxico, inútil ou que esteja em excesso na corrente sanguínea costuma ser eliminado na urina. As proteínas são substâncias essenciais para o nosso organismo e, portanto, não se encaixam neste grupo, não devendo ser encontradas em quantidade relevante na urina de pessoas saudáveis.

Disponível em: <www.mdsaude.com>. Acesso em: 8 maio 2023.

Pessoas com quantidade relevante desse nutriente na urina podem apresentar:

A) Diabetes, pelo metabolismo incompleto da glicose.

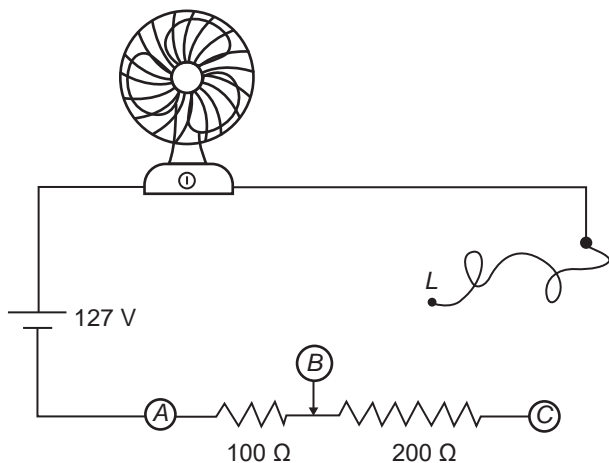
B) Fadiga, pela deficiência na formação da musculatura.

C) Baixa imunidade, pela diminuição das taxas de hemoglobina.

D) Enfraquecimento de unhas, pela redução da produção de anticorpos.

E) Hemorragia, pela baixa produção de queratina para coagulação sanguínea.

QUESTÃO 92

Uma residência possui um ventilador conectado à rede elétrica de 127 V. O equipamento pode ser ajustado em até três níveis de velocidades de rotação por vez: mínima, média e máxima. Para alterar a velocidade que suas pás rotacionam, basta conectar o contato *L* nos pontos *A*, *B* ou *C* do potenciômetro, como exibido na figura. O ventilador possui resistência interna de 100 Ω.

Em qual ponto do potenciômetro deve-se ligar a chave *L* para que as pás do ventilador rotacionem com velocidade mínima e qual será o valor aproximado da intensidade da corrente elétrica estabelecida no circuito?

A) *A*; 1,3 A.

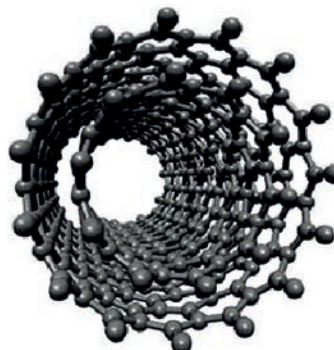
B) *A*; 0,8 A.

C) *B*; 0,6 A.

D) *C*; 0,4 A.

E) *C*; 0,3 A.

QUESTÃO 93

Os nanotubos de carbono são constituídos de um enorme arranjo de átomos desse elemento químico que forma uma espécie de cilindro vazio. Um dos tipos de nanotubos de carbono é o de parede dupla, representado a seguir:

Esses materiais apresentam excelentes propriedades mecânicas para tração e ainda melhores para a compressão, além de serem resistentes a altas temperaturas e serem bons condutores de eletricidade.

Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br>. Acesso em: 16 maio 2023 (Adaptação).

A ligação química realizada entre os átomos constituintes desse material é denominada

A) iônica.

B) metálica.

C) covalente.

D) íon-dipolo.

E) dipolo permanente.

QUESTÃO 94

O registro de três surtos de meningite meningocócica tipo C em 2022 na capital paulista e o crescimento recente de casos e óbitos pela doença em outras localidades do país acendem um alerta sobre a necessidade de redobrar os esforços de prevenção. A queda da cobertura vacinal contra a doença nos últimos anos foi drástica: a aplicação da vacina meningocócica C (conjugada) em menores de um ano de idade caiu, em apenas cinco anos, de 87,4% para 47% no Brasil, de acordo com dados do Ministério da Saúde. A meningite é uma doença grave, que pode levar à morte e deixar diversas sequelas, e a melhor forma de evitá-la é com a vacinação.

Disponível em: <https://portal.fiocruz.br>. Acesso em: 4 maio 2022 (Adaptação).

O surto dessa doença está relacionado à

A) taxa de mortalidade associada à doença.

B) ausência de imunizantes nos postos de saúde.

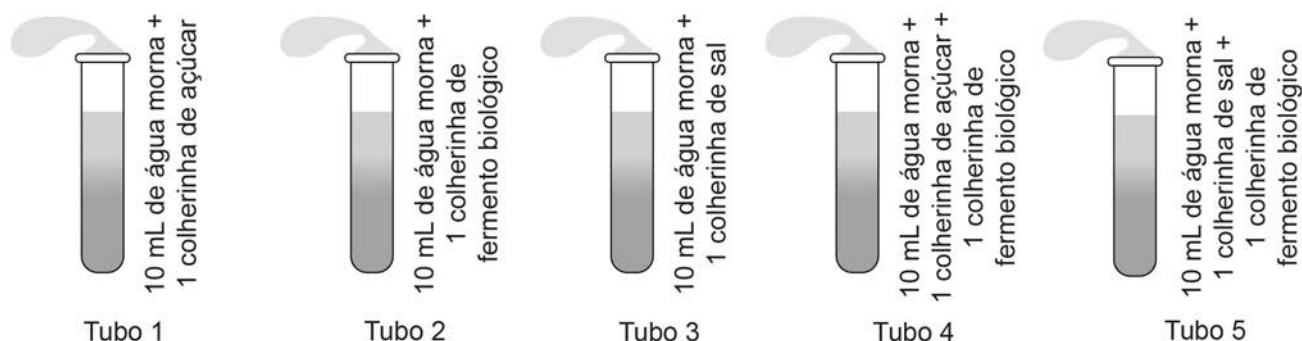
C) disseminação de *fake news* em relação às vacinas.

D) falta de antibióticos eficientes para combater a doença.

E) inexperiência das equipes de saúde para tratar os doentes.

QUESTÃO 95

Durante uma aula de Ciências com o tema fermentação, o professor propôs a realização de um experimento utilizando fermento biológico. Os estudantes prepararam soluções diferentes e colocaram cada uma delas dentro de um tubo de ensaio fechado com uma bexiga.

O experimento pode ser ilustrado na figura a seguir.

Em qual dos tubos os estudantes observaram a liberação de gás carbônico?

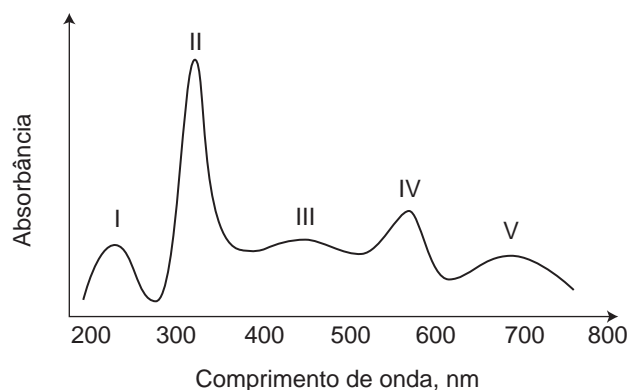
- **A** Tubo 1.
- **B** Tubo 2.
- **C** Tubo 3.
- **D** Tubo 4.
- **E** Tubo 5.

QUESTÃO 96

A espectroscopia na região do UV-Vis é uma técnica analítica utilizada para identificar, caracterizar e quantificar compostos moleculares. Quando uma amostra do analito é irradiada nessa faixa de frequência, suas moléculas podem interagir e absorver energia, que corresponde à diferença entre os estados fundamental e excitado dos seus elétrons. A equação a seguir representa a relação entre a energia (E) e o comprimento de onda (λ) absorvido, em que h é a constante de Planck e c é a velocidade da luz no vácuo:

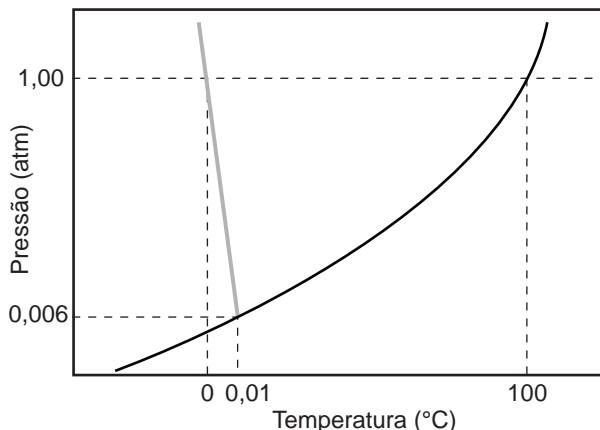
$$E = \frac{h \cdot c}{\lambda}$$

Disponível em: <https://jascoinc.com>. Acesso em: 24 maio 2023 (Adaptação).

O gráfico a seguir representa a absorbância, que é a capacidade com que as moléculas de uma substância absorvem radiações específicas, em função do comprimento de onda, em nm:

Qual é o ponto em que há maior absorção de energia?

- **A** I
- **B** II
- **C** III
- **D** IV
- **E** V

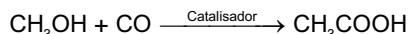
QUESTÃO 97

Diagrama de fase é a representação gráfica do estado físico de uma substância sob diferentes condições de temperatura e pressão. As curvas do diagrama representam a mudança de fase, ou seja, a condição para que dois estados de uma substância coexistam em equilíbrio. A figura a seguir apresenta essa representação para a água.

Com base nas informações dadas, a diminuição da temperatura com o aumento da pressão, representada em cinza, ocorre devido o(a)

- **A** tensão superficial da água.
- **B** alto calor específico da água.
- **C** comportamento anormal da água.
- **D** alto calor latente de fusão da água.
- **E** baixa condutividade térmica da água.

QUESTÃO 98

O ácido acético (CH_3COOH) é um insumo muito importante que é produzido a partir da reação entre o metanol (CH_3OH) e o monóxido de carbono (CO), com o uso de catalisadores – substâncias químicas que, ao serem adicionadas à reação, aumentam a velocidade dela, conforme representado pela equação a seguir:

$$CH_3OH + CO \xrightarrow{\text{Catalisador}} CH_3COOH$$

A vantagem dessa síntese em relação a outras está na disponibilidade das matérias-primas utilizadas e no menor custo do processo. Além disso, o gás de síntese pode ser oriundo de diversas fontes, como carvão, petróleo e gás natural.

Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br>.
Acesso em: 10 maio 2023 (Adaptação).

A quantidade de matéria de ácido acético, em mol, que é obtida a partir de 112 kg de metanol com 90% de pureza é de, aproximadamente,

Dados: Massas molares em $g.mol^{-1}$: H = 1; C = 12 e O = 16.

- **A** $3,15 . 10^3$.
- **B** $3,50 . 10^3$.
- **C** $3,60 . 10^3$.
- **D** $4,00 . 10^3$.
- **E** $4,50 . 10^3$.

QUESTÃO 99

Para prever se uma população vai crescer ou diminuir, os ecólogos precisam saber as taxas de nascimento e mortalidade dos organismos nas diferentes faixas etárias, bem como a idade e a composição sexual atuais da população. [...] Curvas de sobrevivência são gráficos que mostram qual fração de uma população sobrevive de uma idade para outra.

Disponível em: <https://pt.khanacademy.org>. Acesso em: 1 abr. 2023.

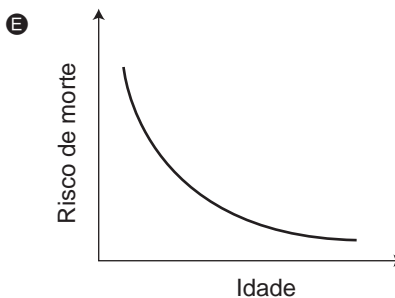
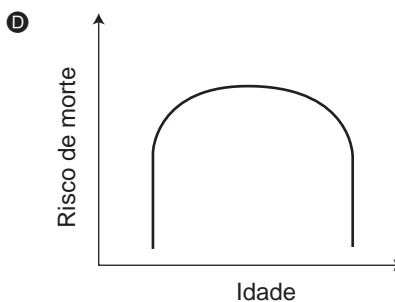
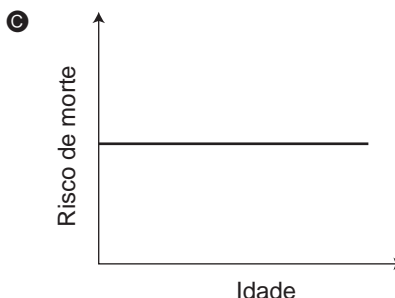
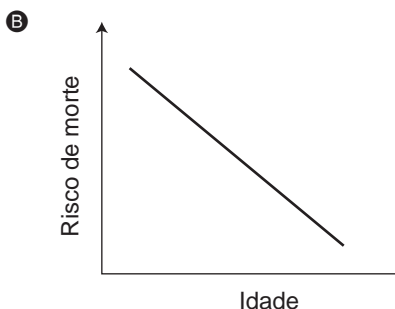
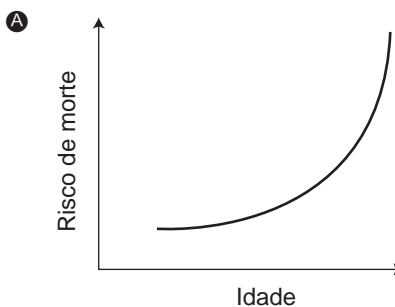
Qual das curvas de sobrevivência a seguir melhor representa a espécie humana?

A

B

C

D

E

QUESTÃO 100

A rede elétrica residencial é avaliada entre a saída dos transformadores de distribuição até a entrada de energia elétrica na residência. Os cabos condutores utilizados na conexão entre o poste do transformador e o ramal de entrada são escolhidos de acordo com as características do circuito, como a carga instalada e o tipo de fornecimento. A tensão elétrica residencial é comumente de 127/220 V trifásico, sendo considerada a distribuição balanceada de carga entre as fases. A identificação dos cabos condutores é feito de acordo com o quadro apresentado.

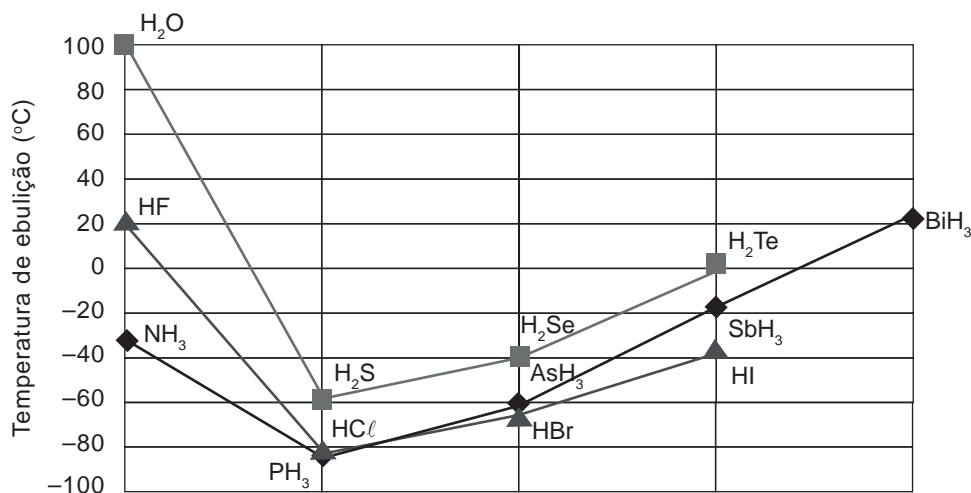
Condutor	Área nominal (mm²)	Resistência em corrente contínua (Ω/km)	Capacidade de corrente (A)
1	22,68	3,08	322
2	22,68	3,08	266
3	40,42	1,91	427
4	40,32	1,91	350
5	22,68	3,08	203

MANCUZO, E. *Impacto do Gerenciamento pelo Lado da Demanda no Consumo Residencial*, 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Faculdade de Engenharia de Bauru, Universidade Estadual Paulista, Bauru (Adaptação).

Qual é o cabo mais adequado para uma residência de 127 V/45 kW?

A) 1
B) 2
C) 3
D) 4
E) 5

QUESTÃO 101

No gráfico, estão representados valores distintos de temperatura de ebulição para substâncias químicas formadas entre o hidrogênio (H) e alguns dos elementos das famílias 5A, 6A e 7A. Em geral, observa-se um aumento desses valores à medida que o elemento que se liga ao hidrogênio tem maior quantidade de níveis eletrônicos preenchidos. Porém, essa regra não se aplica aos primeiros elementos de cada uma dessas famílias. Veja:

Essa regra é uma exceção para os primeiros elementos de cada família, pois

A) os elementos ligados ao hidrogênio nas moléculas de H_2O, HF e NH_3 possuem elevada eletronegatividade.
B) os elementos flúor (F), nitrogênio (N) e oxigênio (O) realizam ligações iônicas com os átomos de hidrogênio.
C) as moléculas de H_2O, HF e NH_3 possuem as maiores massas, fazendo com que o empacotamento entre elas seja mais intenso.
D) as moléculas que têm átomos pouco eletronegativos interagem entre si por meio de dipolos instantâneos-dipolos induzidos.
E) as moléculas que têm o hidrogênio ligado a flúor (F), nitrogênio (N) ou oxigênio (O) são maiores e, por isso, as interações entre elas são mais intensas.

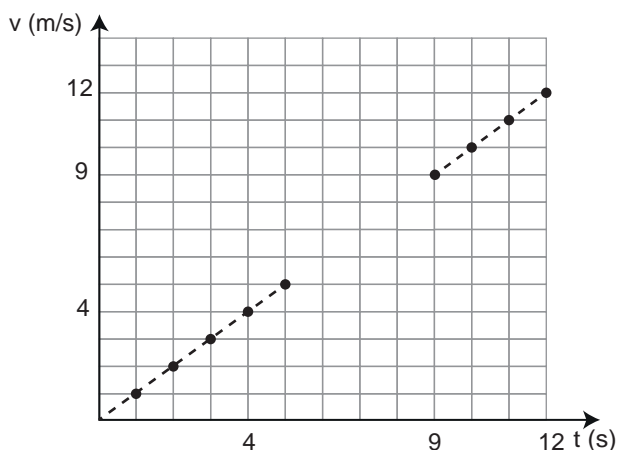
QUESTÃO 102

Em uma espécie de galináceo, as pernas cobertas por penas é uma característica determinada pelo alelo dominante F, enquanto pernas sem penas é determinada pelo alelo f. A crista-ervilha é determinada pelo alelo P e a crista simples, pelo alelo p. Dois galos, A e B, foram acasalados com duas galinhas, C e D. Todos esses animais tinham pernas emplumadas e cristas-ervilha. O galo A, quando acasalado com as galinhas C e D, teve todos os filhotes com pernas emplumadas e cristas-ervilha. O galo B, quando acasalado com a galinha C, teve prole com pernas com ou sem penas e apenas cristas-ervilha, e quando acasalado com a galinha D, teve prole apenas com pernas emplumadas e cristas-ervilha ou simples.

Qual o genótipo do galo B?

A. FFPP
B. FFPp
C. FfPP
D. FfPp
E. ffpp

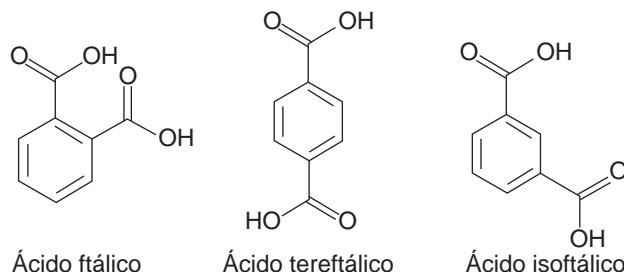
QUESTÃO 103

Uma empresa de logística realiza o rastreamento de seus trens de carga utilizando rastreadores via satélite, os quais se comunicam por ondas eletromagnéticas através de canais exclusivos em satélites geoestacionários. No entanto, assim que entram em túneis longos, ocorrem falhas na comunicação que duram até que a frente do trem esteja fora do túnel. Em uma dessas viagens, o rastreador registrou graficamente a velocidade de um trem de carga em função do tempo. Em determinado momento, o registro é interrompido e, após algum tempo, é retomado. O trem permanece com aceleração constante durante todo o percurso exibido no gráfico.

O comprimento do túnel, em metro, percorrido pelo trem é mais próximo de

A. 2.
B. 4.
C. 12.
D. 28.
E. 36.

QUESTÃO 104

Ácido ftálico, ácido isoftálico e ácido tereftálico são isômeros, isto é, substâncias que possuem a mesma fórmula molecular ($C_8H_6O_4$) e, consequentemente, igual massa molar, equivalente a 166,14 g/mol. Esses ácidos, apesar das semelhanças, apresentam aplicações bem diferentes nas áreas de desenvolvimento tecnológico. As fórmulas estruturais deles estão representadas a seguir:

Ácido ftálico | Ácido tereftálico | Ácido isoftálico

Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br>. Acesso em: 2 abr. 2023 (Adaptação).

Qual é o tipo de isomeria existente entre essas três substâncias?

A. Cadeia.
B. Função.
C. Posição.
D. Metameria.
E. Tautomeria.

QUESTÃO 105

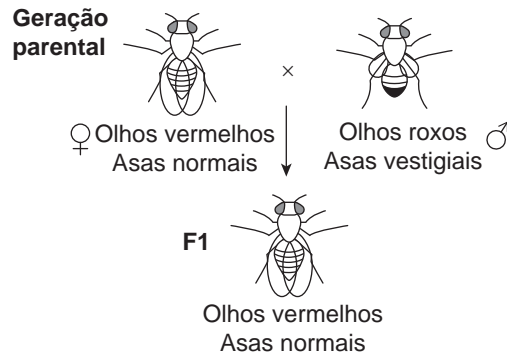
O *curling* é um esporte coletivo praticado em uma pista de patinação no gelo retangular e bastante estreita. Duas equipes de 4 jogadores se enfrentam. São lançadas 8 pedras feitas de granito em cada rodada, 2 por jogador, que podem utilizar um tipo de vassoura, varrendo o gelo para que as pedras deslizem e se aproximem o máximo possível do alvo, que fica no outro extremo da pista.

Disponível em: <https://melhorcomsaude.com.br>. Acesso em: 19 dez. 2022 (Adaptação).

No esporte descrito, a utilização da vassoura implica o(a)

A. diminuição da inércia da pedra, pois diminui a força peso da pedra.
B. aumento da velocidade da pedra, pois diminui a força normal que atua na pedra.
C. diminuição da temperatura da pedra, pois dissipa calor ao ser friccionada na pista de gelo.
D. aumento da distância percorrida pela pedra, pois diminui o atrito entre a pedra e a pista de gelo.
E. aumento da aceleração da pedra, pois diminui o coeficiente de atrito estático entre a pedra e a pista de gelo.

QUESTÃO 106

Uma pesquisadora suspeita que a cor dos olhos e o tipo de asa para moscas *Drosophila* se encontram em cromossomos diferentes. Para avaliar sua hipótese, a pesquisadora realizou cruzamentos entre indivíduos da geração F1, como mostrado na figura. O alelo pr^+ dominante determina olhos vermelhos, e seu alelo recessivo, pr, olhos roxos. Já o alelo dominante do gene vg^+ determina asas normais, sendo que seu alelo recessivo, vg, determina asas vestigiais. A proporção fenotípica que confirmaria a hipótese da pesquisadora seria de 56% de indivíduos com olhos vermelhos e asas normais, 19% com olhos vermelhos e asas vestigiais, 19% com olhos roxos e asas normais e 6% com olhos roxos e asas vestigiais. Entretanto, ao analisar os descendentes, observou que 75% apresentavam olhos vermelhos e asas normais e 25% apresentavam olhos roxos e asas vestigiais.

De acordo com o resultado observado pela pesquisadora, o(s) genótipo(s) dos gametas envolvidos no cruzamento está(ão) disposto(s) nos cromossomos como representado em:

QUESTÃO 107

Para demonstrar a interação elétrica entre os corpos, duas bexigas idênticas e cheias de ar foram atritadas com os cabelos limpos e secos de uma pessoa. Posteriormente, as bexigas, que agora estão eletrizadas igualmente com carga Q, foram posicionadas de forma que ficaram afastadas por uma distância d e observou-se uma força de repulsão entre elas. Considere a constante eletrostática do ar igual a k.

Triplicando o valor da distância entre as bexigas, a força de repulsão entre elas será:

A) $k\dfrac{Q}{3d}$

B) $k\dfrac{Q}{3d^2}$

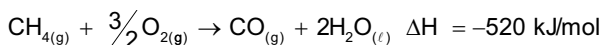
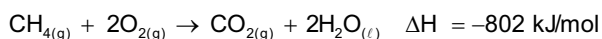
C) $k\dfrac{Q^2}{3d^2}$

D) $k\dfrac{Q^2}{9d^2}$

E) $k\dfrac{Q^2}{9d}$

QUESTÃO 108

A combustão completa de um combustível orgânico forma gás carbônico (CO_2) e água (H_2O) como produtos. Entretanto, a deficiência de gás oxigênio (O_2) pode levar a uma combustão incompleta, isto é, que produz monóxido de carbono (CO) ao invés de CO_2. As equações termoquímicas a seguir representam a variação da entalpia em ambos os processos de combustão do metano (CH_4):

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)} \quad \Delta H = -802 \text{ kJ/mol}$$
$$CH_{4(g)} + \tfrac{3}{2}O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)} + 2H_2O_{(\ell)} \quad \Delta H = -520 \text{ kJ/mol}$$

Disponível em: <http://www.usp.br>. Acesso em: 14 maio 2023 (Adaptação).

O processo mais eficiente para se produzir energia utilizando o gás metano é o que ocorre por meio de sua combustão

A) completa, pois, do ponto de vista ambiental, há apenas a liberação de gases que não contribuem para o efeito estufa.

B) completa, pois, nela, há a liberação de mais energia, considerando uma mesma quantidade de matéria de combustível.

C) completa, pois, nela, é necessário o fornecimento de menor quantidade de energia em relação à sua combustão incompleta.

D) incompleta, pois, nela, são liberados 282 kJ a mais de energia, considerando uma mesma quantidade de matéria de combustível.

E) incompleta, pois, além de ser liberada uma maior quantidade de energia nela, os produtos formados são menos prejudiciais à saúde humana.

QUESTÃO 109

Ao sobrevir das chuvas, a terra, como vimos, transfigura-se em mutações fantásticas, contrastando com a desolação anterior. [...] Dilatam-se os horizontes. O firmamento, sem o azul carregado dos desertos, alteia-se, mais profundo, ante o expandir revivescente da terra. E o sertão é um vale fértil. É um pomar vastíssimo, sem dono. Depois tudo isto se acaba. Voltam os dias torturantes; a atmosfera asfixiadora; o empedramento do solo; a nudez da flora; e nas ocasiões em que os estios se ligam sem a intermitência das chuvas – o espasmo assombrador da seca. [...]

CUNHA, E. *Os Sertões*. São Paulo: Três, 1984.

O fragmento descreve um fenômeno associado ao bioma da Caatinga, em que a

A) desolação descrita se refere à seca, substituída pelas florestas pluviais tropicais.

B) seca reduz a biodiversidade pela ausência de mecanismos no período de estiagem.

C) variação da temperatura gera estações bem definidas, com perda de folhagem no inverno.

D) transição de ecossistemas exibe um perfil savânico no período chuvoso e desértico na seca.

E) área de florestas densas representa o "empedramento do solo" mencionado no fragmento.

QUESTÃO 110

Se a sua casa já está construída, há algumas alterações que podem ser feitas – das mais práticas às que exigem uma reforma rápida – para mantê-la aquecida no inverno. A decoração tem um papel essencial no conforto da casa: "em dias frios, quando não se quer enfrentar uma reforma, o morador pode usar xales, mantas e almofadas na decoração. Inclusive, nos estofados, opte por tecidos que aqueçam, como veludo, camurça e suede", aconselha a consultoria.

Disponível em: <https://casa.abril.com.br>. Acesso em: 12 jun. 2023 (Adaptação).

O conselho dado pela consultoria possui uma incorreção sobre conceitos físicos relacionados à calorimetria que poderia ser corrigida caso fosse explicado que a utilização dos tipos de tecidos citados

A) transformam o frio que está na casa e nos corpos em calor.

B) atenuam a perda de calor pela casa e pelos corpos.

C) transferem o frio dos corpos para a casa.

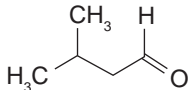
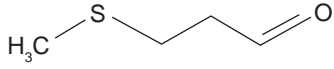
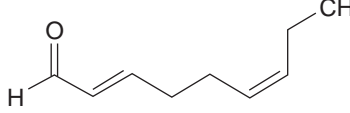
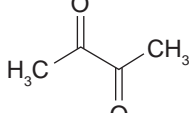
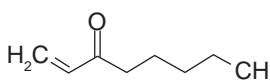
D) impedem a entrada do frio nas casas.

E) aquecem os corpos, e não a casa.

QUESTÃO 111

Na planta conhecida como boca-de-leão, o alelo B determina a cor vermelha e o b determina a cor branca. Os indivíduos BB são vermelhos e os indivíduos bb são brancos. Nos heterozigotos não há indivíduos vermelhos, e sim indivíduos de coloração rosa, com menos pigmento que os homozigotos dominantes.

Disponível em: <https://antigo.uab.ufsc.br>.
Acesso em: 23 jun. 2023 (Adaptação).

O surgimento de indivíduos com o fenótipo descrito é um exemplo de

A) epistasia.
B) pleiotropia.
C) codominância.
D) dominância completa.
E) dominância incompleta.

QUESTÃO 112

As lagostas são crustáceos marinhos que vivem no fundo do oceano, em águas frias e salgadas. No Brasil, a pesca de lagostas é uma atividade relevante, do ponto de vista social e econômico, principalmente para municípios localizados na faixa litorânea da Região Nordeste. Alguns dos componentes químicos que caracterizam o aroma da carne de lagosta cozida foram identificados por meio de técnicas cromatográficas e alguns deles estão representados na tabela a seguir:

Substâncias	Odores
3-metilbutanal	Chocolate
buta-2,3-diona	Amanteigado
3-(metiltio)propanal	Batata cozida
oct-1-en-3-ona	Cogumelo
nona-2,6-dien-1-al	Pepino

A estrutura química que corresponde à substância responsável pelo odor de chocolate é:

A) CH_3 H H_3C O

B) S O H_3C

C) CH_3 O H

D) O CH_3 H_3C O

E) O H_2C CH_3

QUESTÃO 113

Uma equipe de cientistas de dados do Laboratório Nacional de Los Alamos (LANL), no Novo México, realizou uma simulação do que aconteceria se um asteroide atingisse o oceano. Os resultados apresentados mostram que o efeito mais significante de um impacto seria a injeção de vapor--d’água na estratosfera, com possíveis efeitos climáticos. As simulações mostram que grandes asteroides poderiam vaporizar até 250 megatoneladas de água. Ao se elevar para a atmosfera, o vapor-d’água faria chover rapidamente, mas, caso fosse até a estratosfera, poderia se manter por lá durante muito tempo, intensificando o efeito estufa.

Disponível em: <https://gizmodo.uol.com.br>.
Acesso em: 2 maio 2019 (Adaptação).

Considerando o calor latente de fusão da água como 80,0 cal/g, a energia máxima do asteroide seria de

A) $2,0 \cdot 10^{16}$ cal.
B) $5,0 \cdot 10^{15}$ cal.
C) $3,1 \cdot 10^{14}$ cal.
D) $4,8 \cdot 10^{13}$ cal.
E) $2,5 \cdot 10^{12}$ cal.

QUESTÃO 114

Na década de 1980, cientistas descobriram que o excesso na produção de gases CFCs, como o $CC\ell_2F_2$, ocasionou um grande “buraco” na camada de ozônio. Essa abertura, que se encontra em cima no polo sul, foi um dos maiores ícones na luta pela preservação ambiental da época. Mais tarde, os gases CFCs foram substituídos por outros, como os HFCs, que, embora não sejam nocivos à camada de ozônio, contribuem para o aquecimento global.

Disponível em: <www.bbc.com>.
Acesso em: 10 maio 2023 (Adaptação).

Qual é a geometria apresentada pelas moléculas do gás nocivo à camada de ozônio?

A) Linear.
B) Angular.
C) Piramidal.
D) Tetraédrica.
E) Trigonal plana.

QUESTÃO 115

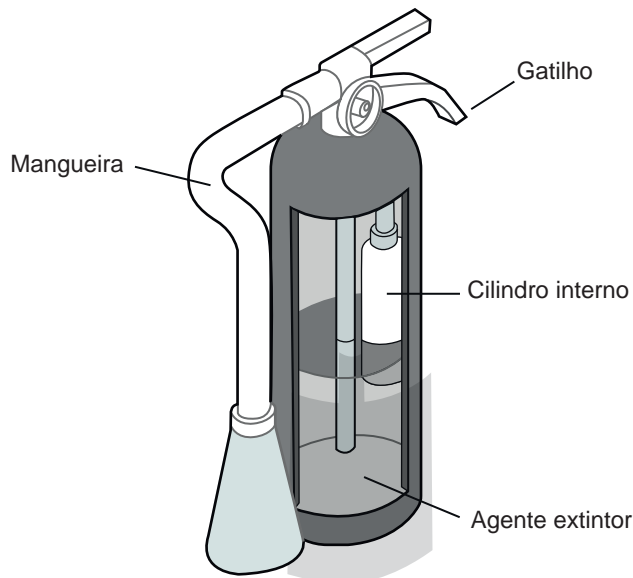
A síndrome de Turner atinge uma a cada 2 500 meninas nascidas no mundo. É uma doença rara causada por alterações nos cromossomos sexuais femininos. No par XX, somente um cromossomo é normal. Pode haver uma série de anormalidades no outro cromossomo X, desde a falta completa até a ausência parcial dele. Características como baixa estatura, pescoço curto e atraso na puberdade são atribuídas à doença na criança.

Disponível em: <www.pfizer.com.br>. Acesso em: 5 maio 2023.

Meninas afetadas por essa síndrome apresentam uma mutação do tipo:

A) Benigna.
B) Inserção.
C) Numérica.
D) Silenciosa.
E) Duplicação.

QUESTÃO 116

O extintor de incêndio pode ser fundamental para evitar que um pequeno incêndio acabe se tornando um problema de grandes proporções. Externamente, o extintor é um cilindro de metal, resistente o suficiente para suportar a pressão interna. Há um segundo cilindro na parte de dentro, preenchido com um gás pressurizado. Esse gás geralmente é nitrogênio, justamente por ele ser inerte e não queimar. Quando você aperta o gatilho do extintor, ele move uma alavanca que pressiona uma haste pontiaguda até ela furar esse cilindro interno. Então, o gás pressurizado "vaza" para o cilindro externo, que contém a substância responsável por combater o incêndio que sairá pela mangueira.

É fogo, viu? Disponível em: <www.uol.com.br>.
Acesso em: 13 jun. 2023 (Adaptação).

O vazamento do gás pressurizado é uma etapa essencial, em razão do seu processo de

A) expansão, que pressiona a substância para que ela saia com força pela mangueira.

B) compressão, que resfria a substância para que ela contenha o fogo mais rapidamente.

C) resfriamento, que diminui a temperatura da substância para que ela não provoque queimaduras no usuário.

D) gaseificação, que aumenta a pressão sobre a substância para que ela tenha um alcance maior ao sair pela mangueira.

E) aquecimento, que aumenta a pressão sobre a substância para que ela seja ejetada pela mangueira como um jato direcionado.

QUESTÃO 117

Na tabela a seguir, observa-se que a presença de uma ligação dupla do tipo *cis* reduz significativamente o ponto de fusão de um ácido graxo. No caso, foram representados dois pares de compostos homólogos: o ácido palmítico e o ácido palmitoleico, e o ácido esteárico e o ácido oleico. Veja:

Fórmula	Nome	Ponto de Fusão (°C)
$CH_3(CH_2)_{14}COOH$	Ácido palmítico	63
$CH_3(CH_2)_{16}COOH$	Ácido esteárico	69
$CH_3(CH_2)_5CH{=}CH(CH_2)_7COOH$	Ácido palmitoleico	0
$CH_3(CH_2)_7CH{=}CH(CH_2)_7COOH$	Ácido oleico	13

Disponível em: <https://chem.libretexts.org>. Acesso em: 12 jun. 2023 (Adaptação).

As diferenças nos pontos de fusão dos compostos homólogos ocorrem, principalmente, devido ao(à)

A) empacotamento das moléculas.

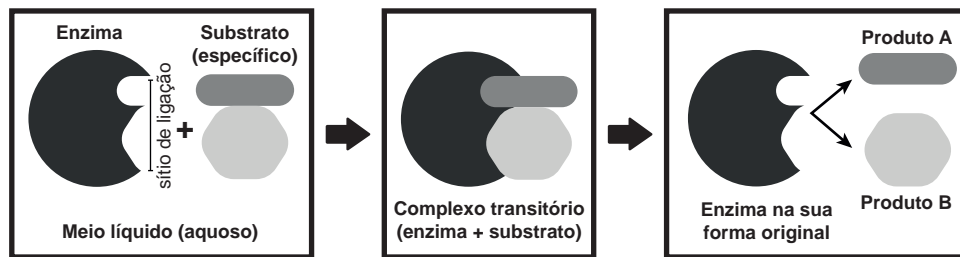
B) composição química do ácido graxo.

C) função orgânica presente em cada molécula.

D) tipo da interação intermolecular das moléculas.

E) condição de temperatura e pressão em que se encontram.

QUESTÃO 118

Um agricultor interessado em acelerar o processo de decomposição de matéria orgânica no solo, aplicou enzimas microbianas no terreno. O rótulo do produto continha a seguinte explicação:

Disponível em: <https://elevagro.com>. Acesso em: 21 jun. 2022.

Após um período de utilização, o agricultor fez a análise do solo e continuava encontrando o substrato em grande quantidade e pouca presença dos produtos A e B, em que estava interessado.

Como forma de otimizar a ação do produto, o agricultor deverá

A reduzir o tempo de contato da enzima com o substrato.

B aumentar bruscamente a temperatura do local do plantio.

C adequar o pH do solo para o mais favorável para a enzima.

D priorizar o uso da enzima em períodos mais iluminados do dia.

E associar a enzima com inseticidas com ação inibidora de proteínas.

QUESTÃO 119

O mais longo eclipse lunar parcial em 580 anos acontece na madrugada da sexta-feira (19) e pode ser observado por quem estiver em Pernambuco. O melhor horário no estado é a partir das 4h18min, quando fica mais visível no céu o fenômeno natural. Antes desse, o mais longo em duração foi registrado em 18 de fevereiro de 1440, segundo a National Aeronautics and Space Administration (NASA).

Disponível em: <www.ufrpe.br>. Acesso em: 25 mar. 2023 (Adaptação).

O fenômeno descrito na reportagem é causado pelo(a)

A força gravitacional entre o Sol e a Lua.

B posição elevada da Lua em relação ao plano de órbita da Terra.

C trajetória retilínea da propagação dos raios de luz emitidos pelo Sol.

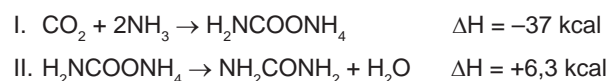
D irreversibilidade dos raios luminosos emitidos pelo Sol e refletidos pela Lua.

E princípio da independência dos raios luminosos provenientes do Sol e da Lua.

QUESTÃO 120

A ureia (NH_2CONH_2) é um produto do metabolismo de proteínas em humanos, bem como em outros mamíferos, em anfíbios e em alguns peixes. A síntese da ureia foi um grande marco na ciência, já que ela foi o primeiro composto orgânico obtido a partir de substâncias inorgânicas. Atualmente, a ureia sintética é produzida a partir da amônia (NH_3) e do dióxido de carbono (CO_2), conforme representado nas etapas a seguir:

I. $CO_2 + 2NH_3 \rightarrow H_2NCOONH_4$ $\Delta H = -37$ kcal

II. $H_2NCOONH_4 \rightarrow NH_2CONH_2 + H_2O$ $\Delta H = +6{,}3$ kcal

Disponível em: <https://repositorio.ufu.br>. Acesso em: 29 maio 2023 (Adaptação).

A energia envolvida na formação da ureia, em kcal/mol, é:

A +6,3

B +24,8

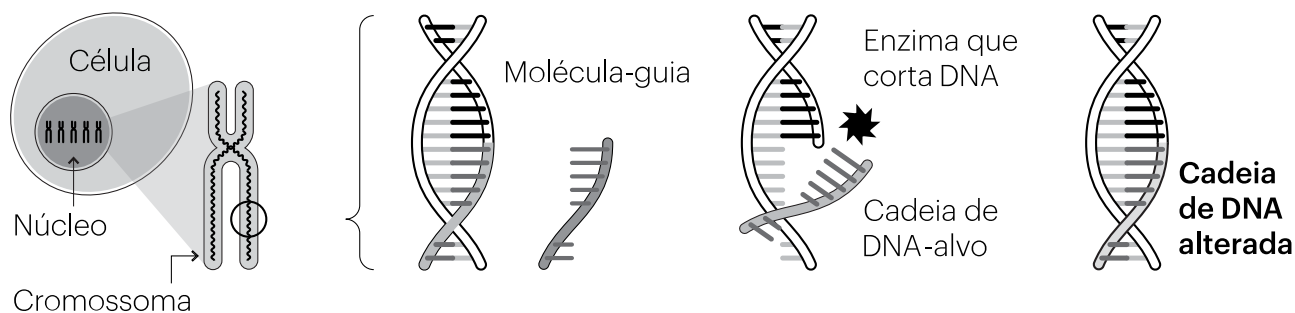
C –30,7

D –37,0

E –43,3

QUESTÃO 121

Como funciona a edição genética

A técnica de edição de DNA chamada “CRISPR-Cas9” funciona como a versão biológica da função “procurar e substituir” do programa de processamento de texto Word.

Introduz-se na célula um complexo de enzimas contendo:

Molécula-guia

Enzima que corta DNA

A molécula-guia sintética que foi criada procura a cadeia de DNA-alvo

Uma enzima (a Cas9) corta cadeia de DNA

A cadeia de DNA alterada repara-se sozinha

Disponível em: <www.publico.pt>. Acesso em: 11 jun. 2021 (Adaptação).

A partir do momento em que as enzimas são introduzidas no núcleo da célula, o primeiro evento que ocorre na técnica ilustrada é o(a)

A reconhecimento do cromossomo defeituoso a ser removido.

B reparação do DNA alterado pela remoção de um gene-alvo.

C identificação do DNA a ser substituído pela molécula-guia.

D localização da sequência de DNA específica a ser clivada.

E redução da transmissão do DNA reparado por reprodução.

QUESTÃO 122

Crianças do município de Fontoura Xavier relataram que, após descer em escorregador de parquinho na Praça Central, levaram choque. O encarregado das instalações elétricas, Jonas da Rosa, explica que choque é um fenômeno natural e não tem relação com a rede de energia, ou seja, o choque que as crianças sentiram no brinquedo não possui relação com o sistema de energia elétrica. De acordo com o técnico, trata-se de um fenômeno natural típico do período seco e frio.

Disponível em: <www.folhadosulonline.com.br>. Acesso em: 13 jun. 2023.

Qual é o processo de eletrização responsável por gerar os choques nas crianças?

A Atrito.

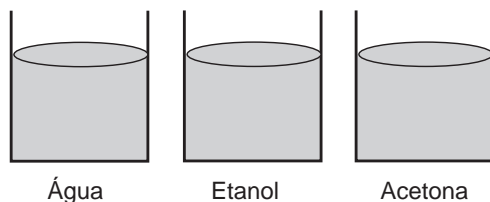
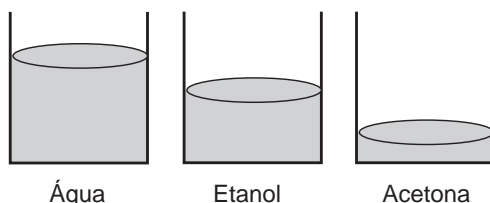
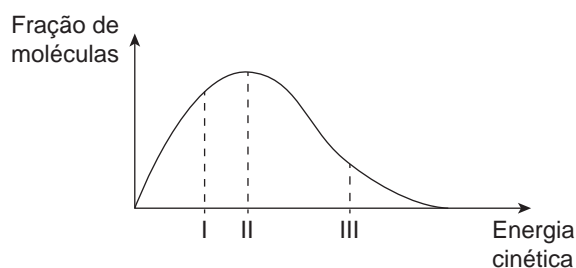
B Indução.

C Contato.

D Radiação.

E Condução.

QUESTÃO 123

Um professor de Química realizou, em uma aula prática, um experimento com três líquidos distintos para medir as suas volatilidades. Para isso, os recipientes foram deixados inicialmente em repouso e submetidos às mesmas condições de temperatura e pressão.

Depois de um certo tempo, observou-se que o volume ocupado por cada um dos líquidos nos recipientes tinha diminuído, conforme representado a seguir:

Tomando como base as observações feitas no experimento, construiu-se o seguinte gráfico que representa as energias de escape para cada uma dessas substâncias:

Analisando o gráfico, infere-se que os líquidos utilizados no experimento são

- **A** I - água, II - etanol, III - acetona.
- **B** I - água, II - acetona, III - etanol.
- **C** I - etanol, II - água, III - acetona.
- **D** I - acetona, II - etanol, III - água.
- **E** I - acetona, II - água, III - etanol.

QUESTÃO 124

O estímulo elétrico em células tem sido usado como forma de acelerar a cicatrização de feridas crônicas. O corpo humano naturalmente cria um campo elétrico após qualquer lesão cutânea, que funciona como um sinal de orientação para a reparação celular e tecidual. No entanto, esse fluxo de energia pode ser afetado por doenças como diabetes, lesões na coluna ou má circulação. Segundo estudos, a estimulação elétrica da pele lesada pode curar feridas, já que as células da pele são eletrostáticas e, assim, respondem e movem-se em direção a campos elétricos.

Disponível em: <https://engenhariae.com.br>. Acesso em: 16 maio 2023 (Adaptação).

A cicatrização é potencializada, pois a ação dos estímulos elétricos no processo mitótico

- **A** ativa a recombinação gênica.
- **B** inibe a resposta inflamatória local.
- **C** viabiliza a diferenciação celular tecidual.
- **D** regula o fluxo da energia elétrica no corpo.
- **E** acelera a divisão celular nas áreas afetadas.

QUESTÃO 125

Uma pessoa enfrenta dificuldades para elevar um balde de água do fundo de um poço artesiano. Ainda que tenha construído uma estrutura de suporte com uma polia fixa e amarrado o balde a uma corda em dois pontos distintos para que fosse possível puxá-lo com equilíbrio, a pessoa precisa fazer uma força igual ou maior do que o peso do balde com água para trazê-lo cheio, quando a corda passa pela polia.

Para que a pessoa faça um esforço menor ao trazer o balde do fundo do poço, uma alternativa seria

- A utilizar uma corda mais densa.
- B acrescentar mais cordas ao sistema.
- C amarrar o balde a apenas um ponto ao invés de dois.
- D substituir a polia fixa por uma associação de polias fixas.
- E implementar, além da polia fixa, algumas polias móveis na estrutura construída.

QUESTÃO 126

O estado de Minas Gerais tem sofrido com o aumento exponencial de casos de dengue e *chikungunya* nas últimas semanas. [...] “Por serem arboviroses, doenças virais, no começo pode ter sintomas muito parecidos que podem confundir. Inicialmente, as pessoas podem apresentar algumas características como baixa estatura, pescoço curto e atraso na puberdade são atribuídas à doença na criança, febre alta e, eventualmente, dor no corpo e nas articulações. As doenças começam a se diferenciar com o passar dos dias”.

Disponível em: <www.itatiaia.com.br>. Acesso em: 5 maio 2023 (Adaptação).

Uma forma de prevenção dessas doenças é

- A higienizar as mãos regularmente.
- B usar máscara cobrindo nariz e boca.
- C beber apenas água filtrada e fervida.
- D utilizar preservativos em todas as relações.
- E eliminar os focos de água parada nas residências.

QUESTÃO 127

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) regulamenta diversas normas e portarias que tratam a respeito da utilização do chumbo (Pb) em embalagens e equipamentos plásticos que entram em contato com alimentos, produtos de higiene pessoal, cosméticos e pesticidas. No caso da água mineral natural, a norma que dispõe sobre o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade dessa água estabelece a concentração máxima de 0,01 mg/L de chumbo nela.

Disponível em: <www.camara.leg.br>. Acesso em: 12 maio 2023 (Adaptação).

Segundo a norma da Anvisa, o número máximo de átomos de chumbo em uma garrafa de 500 mL de água mineral natural deve ser de, aproximadamente,

Dado: Massa molar do Pb = 207 $g.mol^{-1}$.

- A $1,45 . 10^{16}$.
- B $2,90 . 10^{16}$.
- C $1,45 . 10^{19}$.
- D $2,90 . 10^{18}$.
- E $1,45 . 10^{20}$.

QUESTÃO 128

Localizada em Minas Gerais, a usina solar Pirapora é a segunda maior usina do Brasil. Ela funciona desde 2017 e possui aproximadamente um milhão de painéis solares. Considere que a irradiância solar média é de 1 000 $\frac{W}{m^2}$ e que os painéis possuem uma área igual a 2 m^2 e eficiência de 15%.

Disponível em: <https://portalsolar.com.br>. Acesso em: 19 maio 2023 (Adaptação).

Com as circunstâncias descritas, a potência total gerada pelos painéis que integram a usina solar Pirapora é mais próxima de

- A 75 MW.
- B 100 MW.
- C 150 MW.
- D 200 MW.
- E 300 MW.

QUESTÃO 129

O resveratrol é um produto natural pertencente à classe dos estilbenos, encontrado na casca da uva roxa. A sua biossíntese na planta está associada a uma resposta ao estresse, causado pelos ataques de fungos. Ele apresenta atividade antioxidante, podendo reduzir consideravelmente os riscos de aterosclerose e de câncer. É encontrado sob a forma de *trans*-resveratrol, contudo, sob a luz visível, é convertido a *cis*-resveratrol.

Disponível em: <https://qnint.sbq.org.br>. Acesso em: 12 maio 2023 (Adaptação).

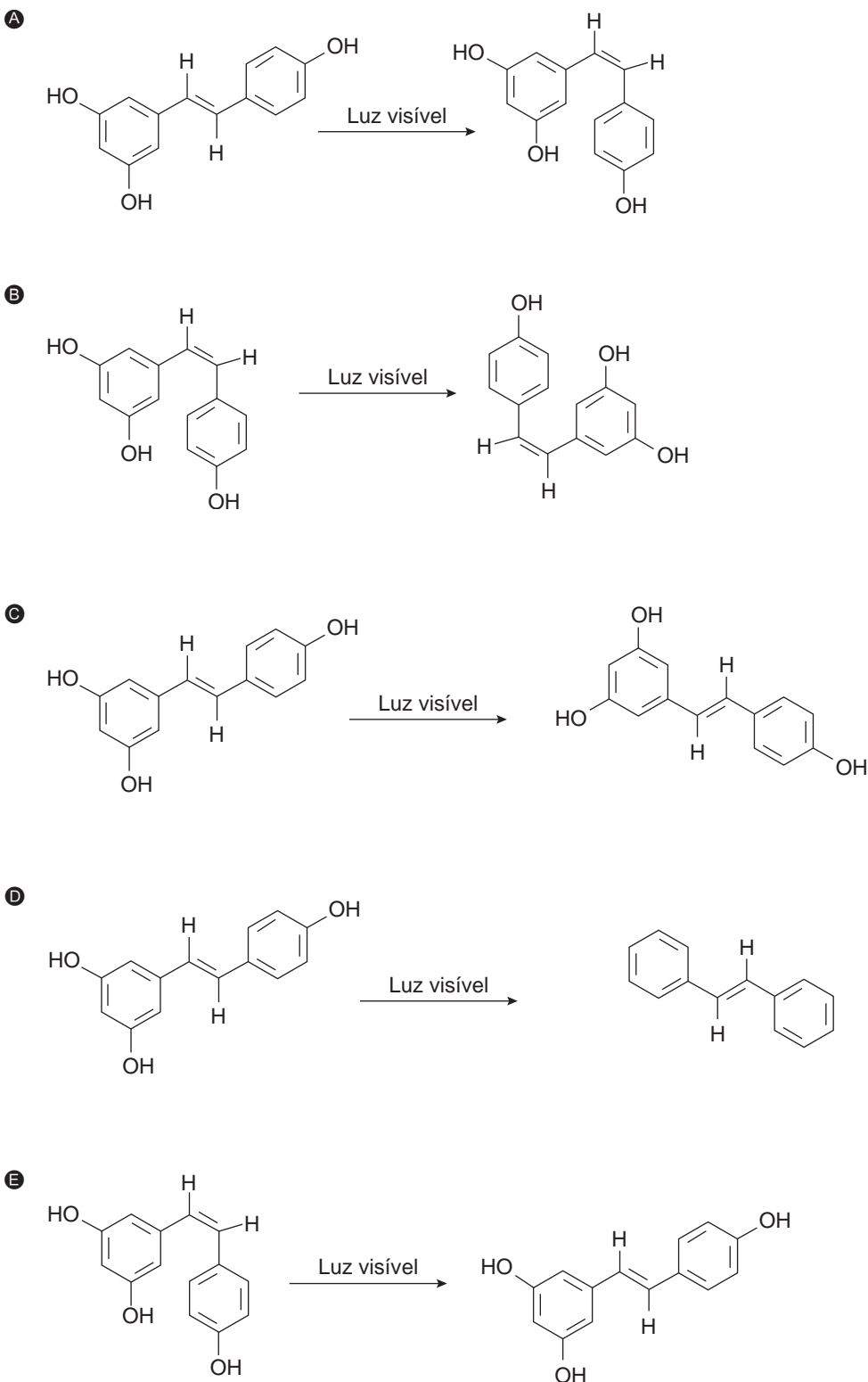
A equação química que representa a conversão indicada no texto é:

A) Luz visível

B) Luz visível

C) Luz visível

D) Luz visível

E) Luz visível

QUESTÃO 130

O trem Vitória-Minas é uma ótima opção de locomoção por Minas Gerais e Espírito Santo. No total há 30 pontos de embarque e desembarque ao longo dos 664 km do trajeto. A grande maioria dos passageiros faz apenas uma parte do percurso. São minoria os passageiros que vão de Belo Horizonte a Cariacica. Mas quem encara o trajeto inteiro precisa de paciência, pois o trem de Cariacica sai às 7h e chega em BH às 20h30min.

Disponível em: <https://abraceomundo.com>. Acesso em: 20 jun. 2023 (Adaptação).

A velocidade média do trem Vitória-Minas é mais próxima de

- A 32 km/h.
- B 49 km/h.
- C 55 km/h.
- D 66 km/h.
- E 95 km/h.

QUESTÃO 131

Plantas que realizam o metabolismo ácido das crassuláceas (CAM) estão adaptadas a ambientes com escassez de água. Estruturas anatômicas e mecanismos fisiológicos desses vegetais atuam de modo a impedir ao máximo a perda hídrica.

Na análise dessas adaptações sob a ótica do neodarwinismo, confirma-se que

- A alelos mutantes foram positivamente selecionados.
- B características umbrófilas são largamente expressas nessas plantas.
- C plantas ancestrais adquiriram mutações estimuladas em meio árido.
- D indivíduos com baixa evapotranspiração foram gerados pela escassez de água.
- E adaptações são fruto de influências epigenéticas que levaram à ativação de genes.

QUESTÃO 132

Nos últimos anos, a utilização de máquinas e o desenvolvimento de processos que automatizam a agricultura vêm crescendo, o que possibilita o aumento da produção mundial de alimentos. Uma das máquinas mais utilizadas em plantações é a colhedora, e o seu funcionamento se baseia no uso de peneiras superiores (inclinadas), inferiores (horizontais) e em um ventilador. Esse dispositivo empurra os grãos nas peneiras superiores, de forma que o material mais leve (palhas) seja lançado para fora da colhedora, enquanto o mais pesado (grãos ainda presos aos sabugos) é direcionado para as peneiras inferiores, nas quais será finalizada a separação.

Os métodos físicos utilizados no processo de separação são denominados, respectivamente,

- A flotação e filtração.
- B levigação e tamisação.
- C ventilação e peneiração.
- D flutuação e sedimentação.
- E centrifugação e floculação.

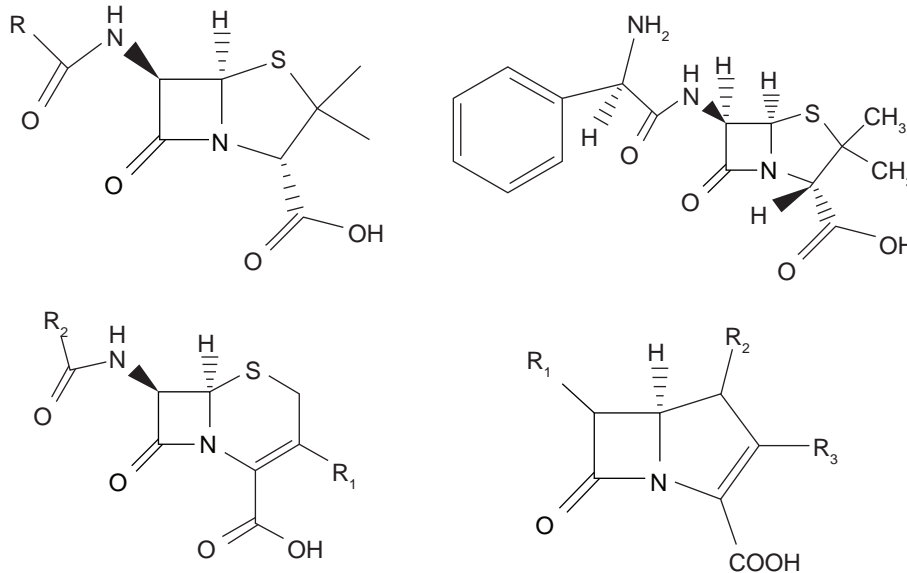
QUESTÃO 133

Em uma aula de Física sobre dinâmica, uma professora propôs que um de seus alunos realizasse o movimento de subida em um elevador por alguns andares da escola e relatasse as sensações que obteve com a experiência. Após realizar a tarefa, o aluno compartilhou com a turma a sensação de estar mais pesado no momento em que o elevador iniciou o movimento de subida e de estar mais leve quando o elevador freou seu movimento de subida em certo andar.

As sensações relatadas pelo aluno ocorrem devido à variação no módulo da força

- A peso.
- B normal.
- C de atrito.
- D de arrasto.
- E de empuxo.

QUESTÃO 134

As beta-lactamases são enzimas produzidas por algumas bactérias e são responsáveis pela resistência delas aos antibióticos beta-lactâmicos – caracterizados por possuírem um anel heterogêneo de quatro átomos que contém uma beta--lactama. O principal modo de ação das beta-lactamases é quebrar o anel beta-lactâmico e inativar o antibiótico. A figura a seguir representa quatro classes de antibióticos beta-lactâmicos:

LEE, D. et al. Novel computational protocols for functionally classifying and characterising serine beta-lactamases. *PLOS Computational Biology*, 2016 (Adaptação).

O anel inativado pela ação das beta-lactamases é caracterizado pela função:

A) Amida.

B) Amina.

C) Aldeído.

D) Tioéter.

E) Ácido carboxílico.

QUESTÃO 135

Plantas transgênicas são plantas que contêm um ou mais genes introduzidos por meio da técnica de transformação genética. Através dessa técnica, um ou mais genes são isolados bioquimicamente e inseridos numa célula. Em seguida, essa célula se multiplica e origina uma nova planta, carregando cópias idênticas do gene.

Disponível em: <www.embrapa.br>. Acesso em: 8 maio 2023.

Quais são as vantagens desse tipo de cultivo?

A) Facilidade de manejo e aumento de produtividade.

B) Redução do custo e aumento da variabilidade genética.

C) Melhor qualidade do produto e extinção dos polinizadores.

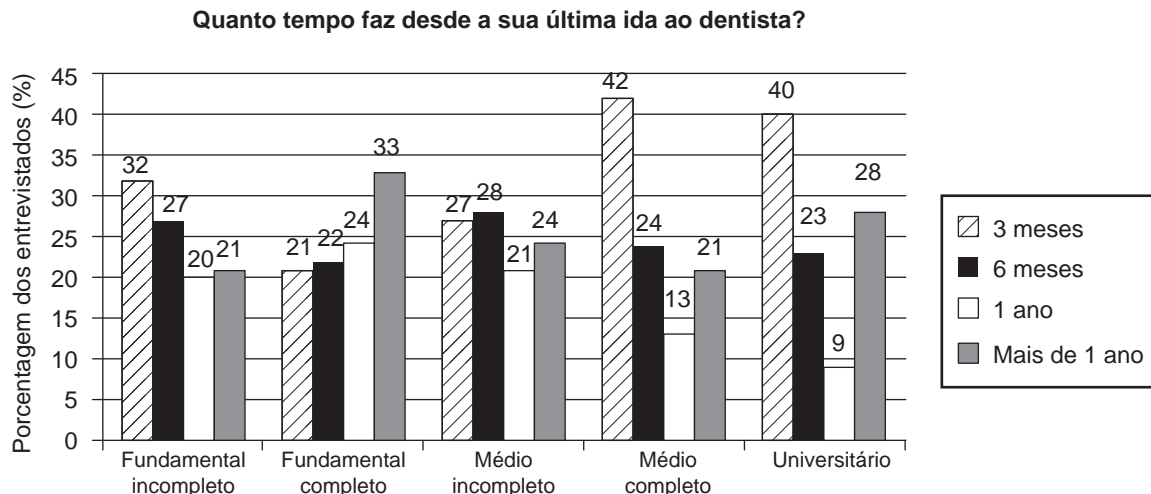
D) Diminuição do uso de agrotóxicos e empobrecimento dos solos.

E) Aumento da produção e beneficiamento de grandes produtores.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

A consulta periódica com o dentista é importante para se prevenir diversas doenças e manter a saúde bucal. Uma pesquisa foi realizada com pessoas de diversos níveis de escolaridade a respeito do tempo decorrido desde a última consulta com o dentista. O gráfico a seguir exibe os resultados, em porcentagem, dessa pesquisa.

Disponível em: <http://revodonto.bvsalud.org>. Acesso em: 17 out. 2020 (Adaptação).

Sabe-se que, para a realização de campanhas publicitárias, foi priorizado o nível de escolaridade em que houvesse a maior porcentagem de pessoas com mais de um ano desde a última consulta com o dentista.

Dessa maneira, o nível priorizado foi o

- A) Fundamental incompleto.
- B) Fundamental completo.
- C) Médio incompleto.
- D) Médio completo.
- E) Universitário.

QUESTÃO 137

Em uma aula experimental sobre medidas, cinco alunos (I, II, III, IV, V) foram submetidos a uma atividade que consistia em medir, por meio de passos e sem o auxílio de nenhum outro instrumento de medição, uma determinada distância. A partir dessa contagem de passos, cada aluno deveria estimar a distância na unidade internacional padrão: o metro.

As respectivas distâncias estimadas pelos alunos, em metro, estão listadas na tabela a seguir:

Aluno	I	II	III	IV	V
Estimativa da distância (m)	19,6	21,2	18,2	20,2	22,1

Em seguida, para verificar qual aluno se aproximou mais da medida real, eles calcularam os respectivos erros relativos de medição (E), em porcentagem, por meio da seguinte função:

$$E(x) = \left|\frac{D - x}{D}\right| . 100$$

Nessa função, D é a distância medida por meio de instrumentos, considerada o valor real, e x é a estimativa feita pelo aluno.

Sabendo-se que D = 20 m, o aluno que apresentou o menor erro relativo na estimativa da distância foi o

- A) I.
- B) II.
- C) III.
- D) IV.
- E) V.

QUESTÃO 138

Como calcular o IAC

Para desenvolver o índice de gordura corporal, Richard Bergman, da Universidade do Sul da Califórnia, em Los Angeles, e colegas analisaram informações de cerca de 1 700 americanos de origem mexicana. Eles procuraram as características, tais como gênero, idade, altura, peso, circunferência do quadril ou alguma combinação desses traços que melhor se correlacionasse com a gordura corporal medida através do uso de uma técnica com raio-x.

Os pesquisadores descobriram que a circunferência do quadril e a altura estavam fortemente ligadas à gordura corporal. A partir dessas características, os pesquisadores desenvolveram uma equação para o cálculo do índice de adiposidade corporal:

$$IAC = \frac{C_{Quadril}}{(Altura)^{1,5}} - 18$$

Disponível em: <www.calculoimc.com.br>. Acesso em: 28 abr. 2021 (Adaptação).

Um médico, de posse dessas informações, resolveu reescrever a equação para que pudesse calcular a altura de seus pacientes em função do IAC e da medida da circunferência de seus quadris.

A equação obtida pelo médico é:

A) $(Altura) = \sqrt[3]{\left(\frac{C_{Quadril}}{IAC + 18}\right)^2}$

B) $(Altura) = \sqrt{\left(\frac{C_{Quadril}}{IAC + 18}\right)^2}$

C) $(Altura) = \sqrt{\left(\frac{C_{Quadril}}{IAC}\right)^2}$

D) $(Altura) = \sqrt[3]{\left(\frac{C_{Quadril}}{IAC}\right)^2}$

E) $(Altura) = \sqrt[3]{\left(\frac{C_{Quadril}}{IAC + 18}\right)}$

QUESTÃO 139

A quantidade (Q) de produtos vendidos em uma certa loja *online,* em função do preço de venda (P), foi modelada de acordo com a seguinte função: Q(P) = – (P – 10) . (P – 30). O proprietário dessa loja determinou que a quantidade mínima de vendas, para ter lucro, seria de 75 unidades.

Dessa maneira, para atingir o objetivo, o preço praticado deve se manter no intervalo dado por

A) $P \leq 15$.

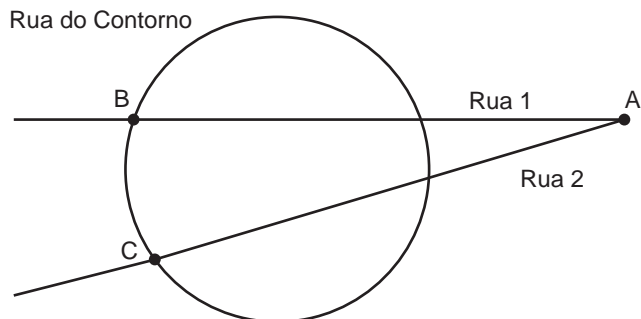
B) $15 \leq P \leq 25$.

C) $25 \leq P \leq 30$.

D) $30 \leq P \leq 45$.

E) $P \geq 15$.

QUESTÃO 140

A figura a seguir é um esquema simplificado contendo algumas ruas do bairro onde Lorena mora. Nesse bairro, há uma rua chamada Rua do Contorno, cujo formato é equivalente ao de uma circunferência. Algumas outras ruas cortam a Rua do Contorno, conforme se pode verificar no esquema.

Lorena mora no ponto A e pretende praticar corrida até a academia. Na região em que Lorena mora, há duas opções de academia, que ficam localizadas nos pontos B e C, situados na Rua do Contorno. Para ir à academia B, partindo de sua casa, Lorena pretende se locomover, exclusivamente, sobre a pista de *cooper* da Rua 1. Ela sabe que, se assim o fizer, percorrerá $\frac{1}{3}$ do caminho $\overline{AB}$ até cruzar a Rua do Contorno pela primeira vez, e mais 4 km até chegar à academia B. Por outro lado, caso Lorena opte pela academia C, ela seguirá, exclusivamente, pela pista de *cooper* da Rua 2. Se ela fizer esse caminho, ela percorrerá uma distância de 8 km de sua casa, em A, até a academia C.

Se Lorena escolher a academia C, correndo somente pela pista de *cooper* da Rua 2, quando ela cruzar a Rua do Contorno pela primeira vez, ela terá percorrido que porcentagem do caminho da ida?

A) 1,5%

B) 12,5%

C) 18,75%

D) 23,07%

E) 33,33%

QUESTÃO 141

Em uma determinada empresa, há eleições para membros da CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes) de três em três anos, para brigadistas de quatro em quatro anos e para membros do conselho fiscal de cinco em cinco anos.

Se em 2020 ocorreram as três eleições simultaneamente, o próximo ano em que essas eleições ocorrerão ao mesmo tempo será

A) 2032.

B) 2035.

C) 2050.

D) 2060.

E) 2080.

QUESTÃO 142

No baralho comum há 52 cartas, sendo 13 cartas de cada naipe. Em cada naipe há 9 cartas numeradas (de 2 a 10) e 4 cartas com letras (A – ás, J – valete, Q – dama e K – rei). Em determinado jogo, os tipos de cartas, em ordem crescente de valor, são organizados da seguinte maneira:

2	3	4	5	6	7	8	9	10	J	Q	K	A

Em uma modalidade desse jogo, sorteia-se uma carta que passa a ser a de maior valor, chamada de manilha. Assim, a disposição das cartas se altera de modo que o conjunto das cartas que estavam acima da manilha passa a ser de menor valor que o conjunto das cartas que estavam abaixo da manilha, mantendo a ordem crescente dentro dos conjuntos.

Sabe-se que, em uma partida, a carta sorteada foi a de número 6 para se tornar a manilha.

Dessa maneira, a sexta carta, considerando a ordem crescente de valor das cartas, após a manilha sorteada, trata-se da carta

A) 7.

B) 9.

C) J.

D) Q.

E) K.

QUESTÃO 143

Uma estratégia popular entre os investidores é a realização de aportes mensais ou periódicos. O valor futuro pode ser obtido a partir da seguinte expressão:

$$FV = \frac{PMT \, . \left[(1+i)^n - 1\right]}{i}$$

Em que FV indica o valor futuro, PMT, o valor do aporte mensal, n, a quantidade de aportes e i, a taxa de rentabilidade.

Disponível em: <https://blog.xpeducacao.com.br>. Acesso em: 19 maio 2023.

Em uma determinada instituição financeira, há cinco tipos de categorias de acordo com o valor futuro do investimento, conforme a tabela a seguir:

Categoria	I	II	III	IV	V
Valor futuro (milhares de reais)	Abaixo de 101	De 101 a 110,9	De 111 a 120,9	De 121 a 135	Acima de 135

Considerando-se $(1,02)^{20} = 1,5$, um investidor com aportes mensais de R$ 5 000,00, durante 20 meses, a uma taxa mensal de 2%, enquadra-se na categoria

A) I.

B) II.

C) III.

D) IV.

E) V.

QUESTÃO 144

Uma pessoa realizou uma compra no sacolão. Ao chegar em casa, viu que havia comprado tomates a R$ 3,00 o quilograma, cebolas a R$ 4,00 o quilograma e cenouras a R$ 5,00 o quilograma, e, por esses três itens, pagou R$ 40,00. Durante a compra, ela não anotou a quantidade que comprou de cada produto, porém sabia que a quantidade de tomates era a mesma que a de cenouras e um quilograma menor do que a quantidade de cebolas.

De acordo com as informações, a quantidade comprada de cebolas, em quilograma, é igual a

A) 3,0.

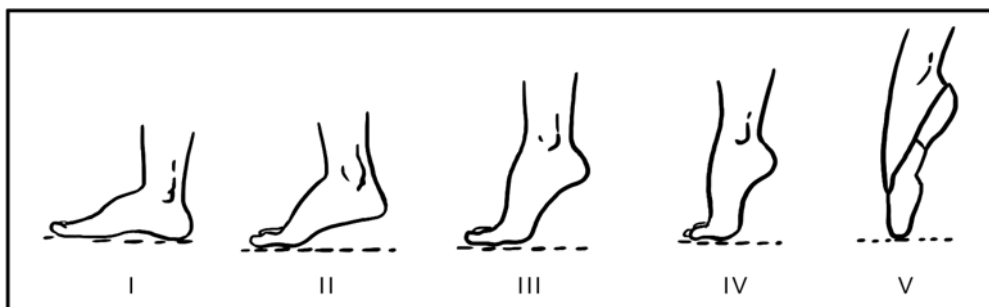
B) 3,5.

C) 4,0.

D) 4,5.

E) 5,0.

QUESTÃO 145

No balé há cinco posições básicas para os pés no movimento vertical: pé no chão (I), pé na meia ponta baixa (II), pé na meia ponta (III), pé na meia ponta alta (IV) e pé na ponta (V), conforme mostrado a seguir.

Disponível em: <http://danceeaprenda.blogspot.com>. Acesso em: 19 maio 2023 (Adaptação).

Sabe-se que o ângulo formado entre o pé e o chão na execução do movimento varia do ângulo nulo até o ângulo reto, aumentando sempre a mesma medida, a cada posição, da I até a V.

Um aluno, na aula de balé, alcançou 70° em uma das posições e a professora solicitou que ele corrigisse para o ângulo mais próximo para o movimento ficar mais preciso.

Dessa maneira, para ajustar a posição, o movimento deverá ser de

A aumentar a inclinação em 5°30'.

B aumentar a inclinação em 20°.

C reduzir a inclinação em 2°30'.

D reduzir a inclinação em 10°.

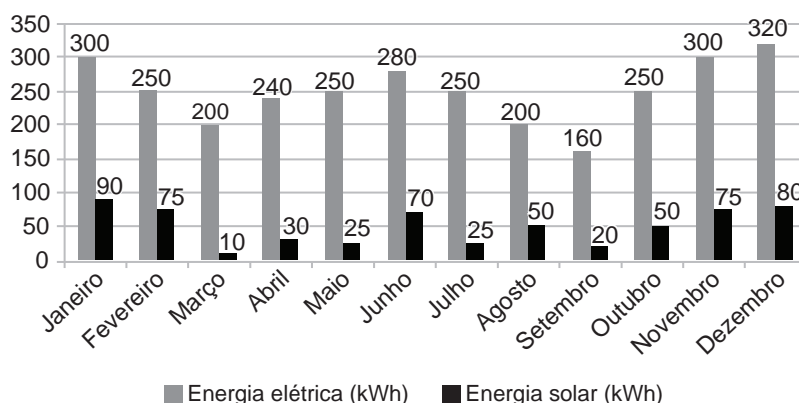
E reduzir a inclinação em 25°.

QUESTÃO 146

Para popularizar e incentivar a instalação e utilização de painéis solares em residências, uma distribuidora de energia oferece descontos em suas tarifas.

O sistema se baseia no cálculo percentual do consumo de energia solar em relação à energia elétrica, nessa ordem, em um determinado mês. E, assim, a porcentagem de consumo é atribuída a uma faixa enumerada de 1 a 5. Dessa forma, quanto mais energia solar for utilizada em relação à energia elétrica, menor a tarifa a ser paga.

As faixas percentuais do consumo e o consumo de energia anual de um morador estão representados a seguir:

	Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3	Faixa 4	Faixa 5
Porcentagem	5 a 10%	10,1 a 16%	16,1 a 20%	20,1 a 24%	Acima de 24%

Em qual faixa se encontra a mediana das porcentagens do consumo do morador no primeiro semestre?

A 1

B 2

C 3

D 4

E 5

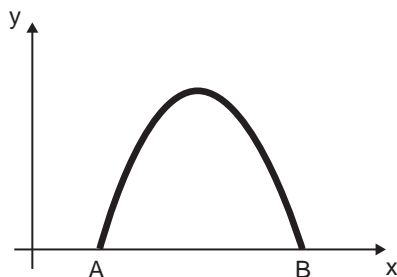
QUESTÃO 147

O dono de uma casa de *shows* observou que, cobrando R$ 80,00 no valor da entrada, ele tinha uma média de 100 clientes por dia e que, para cada real de desconto nesse valor, a média diária de clientes aumentava em 10 pessoas.

O valor da entrada, em real, que possibilita a essa casa de *shows* obter o maior faturamento diário possível é igual a

A) 10.
B) 35.
C) 45.
D) 70.
E) 80.

QUESTÃO 148

Um profissional da área de artes digitais está criando um desenho animado cujo personagem principal é um camundongo e, para desenhar o buraco na parede feito por esse personagem, o animador utilizou um *software* capaz de traçar parábolas. Para tanto, ele utilizou um plano cartesiano com eixo x coincidente com a parte inferior da parede (que liga ao chão) e eixo y correspondente à extremidade esquerda dessa parede. Em seguida, ele digitou no programa a função $y = -x^2 + 5x - 4$, e esse programa retornou a imagem mostrada a seguir:

Sabendo que os eixos do plano cartesiano utilizado foram graduados em centímetro, o comprimento da base $\overline{AB}$ do buraco desenhado é de

A) 1,00 cm.
B) 2,25 cm.
C) 2,50 cm.
D) 3,00 cm.
E) 4,00 cm.

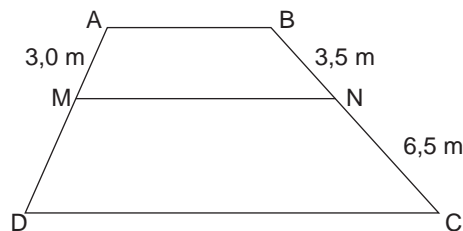
QUESTÃO 149

Um pequeno pecuarista gasta, em média, 600 kg de ração para alimentar 6 vacas por um período de 5 dias. Esse pecuarista pretende adquirir mais 4 vacas para seu rebanho.

Considerando-se que todas as vacas consomem iguais quantidades diárias de ração, quantos quilogramas de ração o pecuarista deve comprar para alimentar seu rebanho por um período de 30 dias, após a aquisição das novas vacas?

A) 1 000
B) 2 160
C) 2 400
D) 3 600
E) 6 000

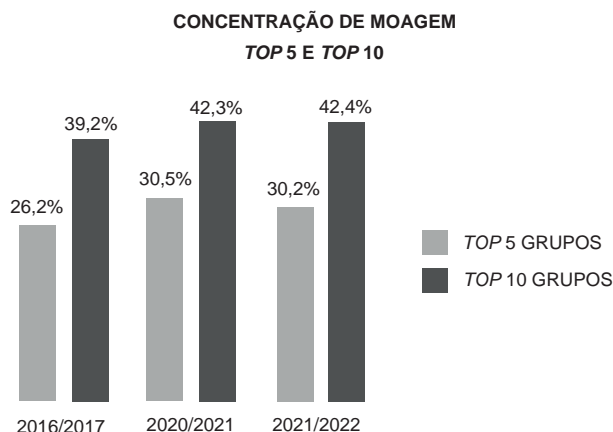
QUESTÃO 150

Um serralheiro pretende realizar um corte transversal, representado pelo segmento $\overline{MN}$, em uma peça trapezoidal, conforme a figura a seguir, em que $\overline{AB} \; // \; \overline{CD} \; // \; \overline{MN}$.

Para registrar todas as dimensões necessárias para a realização do serviço, foi necessário determinar a medida do segmento $\overline{MD}$, sendo esta, em metro, aproximadamente igual a

A) 7,0.
B) 6,5.
C) 5,6.
D) 5,0.
E) 4,2.

QUESTÃO 151

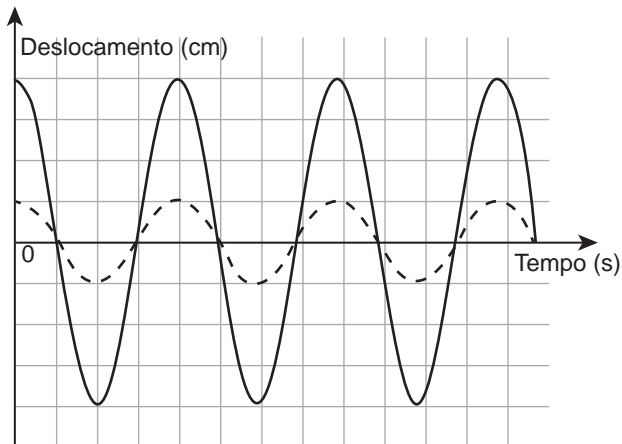
O gráfico a seguir apresenta a concentração de moagem referente ao *top* 5 e ao *top* 10 dos grupos com maior participação do setor sucroalcooleiro nas safras de 2016/17, 2020/21 e 2021/22.

CONCENTRAÇÃO DE MOAGEM
***TOP* 5 E *TOP* 10**

Disponível em: <https://revistarpanews.com.br>. Acesso em: 17 maio 2023 (Adaptação).

Com base nas informações apresentadas, a média da participação do 6º ao 10º colocados na moagem, nos períodos informados, foi de, aproximadamente,

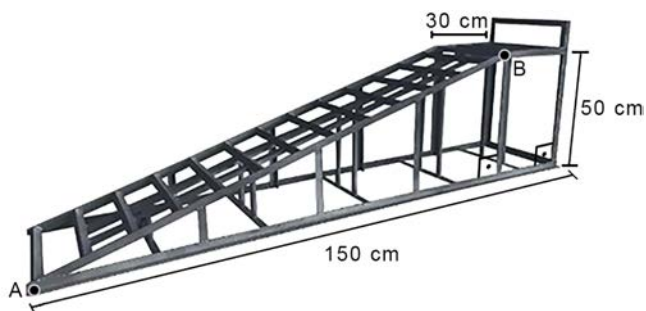
A) 12,3%.
B) 18,5%.
C) 29,0%.
D) 35,1%.
E) 41,3%.

QUESTÃO 152

Em uma indústria, para reduzir as vibrações da chapa de aço de uma determinada máquina, será instalado um amortecedor. Os movimentos, antes e depois da instalação, são descritos, respectivamente, pelas funções $f(t) = 0,8\cos(8t)$ e $g(t) = 0,2\cos(8t)$, em que $f(t)$ e $g(t)$ indicam o deslocamento (em centímetro) da chapa de aço e t, o tempo (em segundo), conforme apresentado a seguir:

Após o uso do amortecedor, a amplitude do movimento da chapa de aço, dada pela diferença entre os valores máximo e mínimo do seu deslocamento, passou a ser de

A) 0,2 cm.
B) 0,4 cm.
C) 0,5 cm.
D) 1,6 cm.
E) 2,0 cm.

QUESTÃO 153

Nas oficinas mecânicas e nos lava-rápidos, é comum o uso de rampas para elevar a altura dos veículos e facilitar o trabalho de manutenção e limpeza por parte da equipe. A figura a seguir apresenta o modelo de uma rampa desse tipo:

Disponível em: <www.lojadomecanico.com.br>. Acesso em: 19 maio 2023 (Adaptação).

Com base nas informações apresentadas, o comprimento da parte inclinada dessa rampa (segmento AB), em centímetro, é igual a

A) 120.
B) 130.
C) 160.
D) 170.
E) 180.

QUESTÃO 154

Três moradores vizinhos, em uma região rural plana, decidiram construir e compartilhar um mesmo poço artesiano para as suas residências, mas tiveram um impasse quanto à localização desse poço. As três residências ficam situadas de modo similar ao esquema apresentado na figura 1.

Para decidirem onde o poço seria construído, os moradores solicitaram a ajuda de um projetista, que representou as três casas como vértices do triângulo ABC contido no plano cartesiano, como mostrado na figura 2. Os eixos desse plano, graduados em quilômetro, representam as duas rodovias próximas das residências.

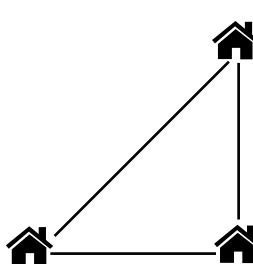



Figura 1

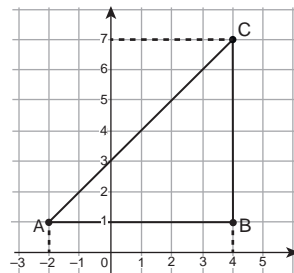



Figura 2

Depois de analisarem o plano e discutirem um pouco, foi decidido que o poço artesiano seria construído no baricentro do triângulo ABC.

As coordenadas do poço artesiano no plano cartesiano devem ser iguais a

A) (1, 1).
B) (1, 4).
C) (2, 3).
D) (3, 2).
E) (4, 4).

QUESTÃO 155

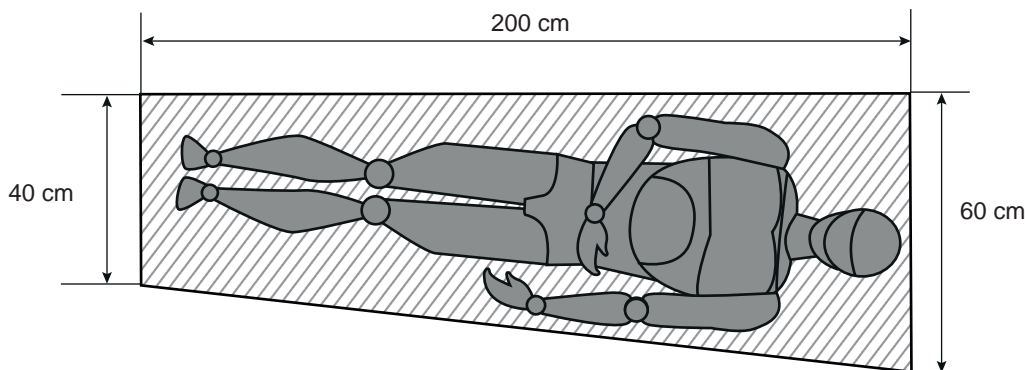
Em uma determinada fábrica, são realizadas manutenções em três tipos diferentes de sistemas: sistema mecânico, sistema hidráulico e sistema elétrico. Sabe-se que, quando as três manutenções são realizadas no mesmo dia, é feita uma parada total na fábrica. A tabela a seguir exibe a periodicidade dessas manutenções:

Tipo de manutenção	Sistema mecânico	Sistema elétrico	Sistema hidráulico
Periodicidade	15 em 15 dias	40 em 40 dias	60 em 60 dias

Com base nessas informações, o período entre duas paradas totais consecutivas, em dia, é de

A) 120.
B) 180.
C) 240.
D) 320.
E) 360.

QUESTÃO 156

Nas embarcações, devido às limitações de espaço, é interessante que as estruturas sejam adaptadas. A imagem a seguir apresenta um modelo de cama em formato trapezoidal. O modelo foi obtido a partir de um retângulo que tinha comprimento com a mesma medida da altura do trapézio e largura com a mesma medida da base maior desse trapézio.

Disponível em: <www.manualdeconstrucaodebarcos.com.br>. Acesso em: 19 maio 2023 (Adaptação).

O marceneiro responsável pelo projeto decidiu utilizar a parte da madeira que foi recortada do retângulo utilizado para fazer a cama trapezoidal. Com o recorte inteiriço de madeira obtido, o objetivo do marceneiro era construir uma estrutura auxiliar da própria embarcação. Entre as opções, estavam:

- Estrutura I: apoio quadrado de 40 cm de lado;
- Estrutura II: banco circular de 10 cm de raio;
- Estrutura III: assento retangular de 200 cm × 10 cm;
- Estrutura IV: quarto de círculo com 40 cm de raio;
- Estrutura V: bancada retangular de 15 cm × 50 cm.

A estrutura que pode ser fabricada com apenas um recorte é a

A) I.

B) II.

C) III.

D) IV.

E) V.

QUESTÃO 157

Cinco estudantes participam de um jogo pedagógico. Em cada rodada desse jogo, o professor sorteia uma expressão numérica e cada aluno participante sorteia um número real. Assim, cada aluno participante deve substituir a variável da expressão sorteada pelo número real sorteado e calcular o seu valor numérico. O vencedor da rodada é o aluno que obtiver como resultado um valor numérico mais próximo de 10.

Em uma rodada, a expressão sorteada foi $x^{1,5}$ e os valores retirados pelos alunos estão listados na tabela a seguir.

Estudante	**Alberto**	**Bruna**	**Carlos**	**Duda**	**Ester**
Valor sorteado para x	10	5	100	4	9

O vencedor do jogo foi o(a) estudante:

A) Alberto.

B) Bruna.

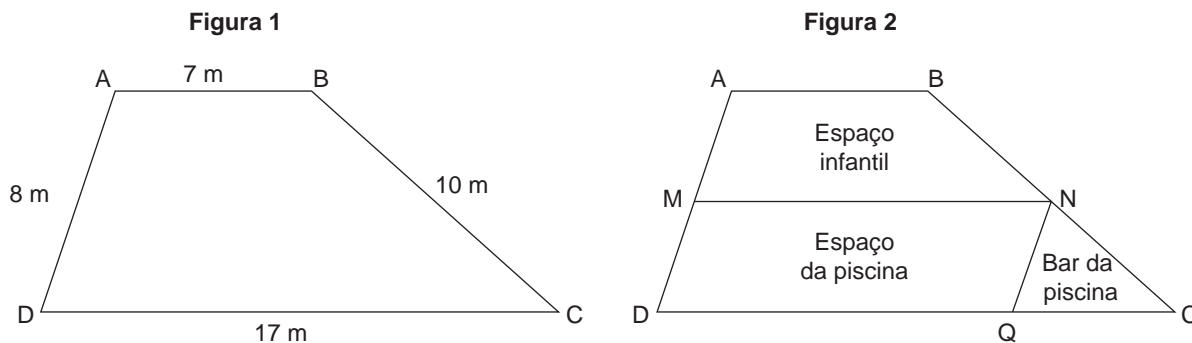
C) Carlos.

D) Duda.

E) Ester.

QUESTÃO 158

O proprietário de um clube comprou o terreno ao lado de seu empreendimento e pretende aumentar as áreas de lazer construindo, no novo terreno, um espaço infantil, um espaço para piscina e um espaço para um bar ao lado da piscina. Um esboço, fora de escala, da planta do novo terreno com as dimensões reais pode ser visto na figura 1, em que o terreno tem formato trapezoidal.

Segundo o engenheiro contratado para realizar essa construção, a melhor disposição para as áreas de lazer nesse terreno seria construir o espaço infantil no trapézio ABNM, em que M e N são os pontos médios dos lados $\overline{AD}$ e $\overline{BC}$ do terreno, respectivamente, construir o espaço da piscina no paralelogramo MNQD, e construir o espaço do bar no triângulo NCQ, conforme a figura 2.

De acordo com o esboço do engenheiro, o perímetro do espaço destinado ao bar da piscina é

Ⓐ 13 m.

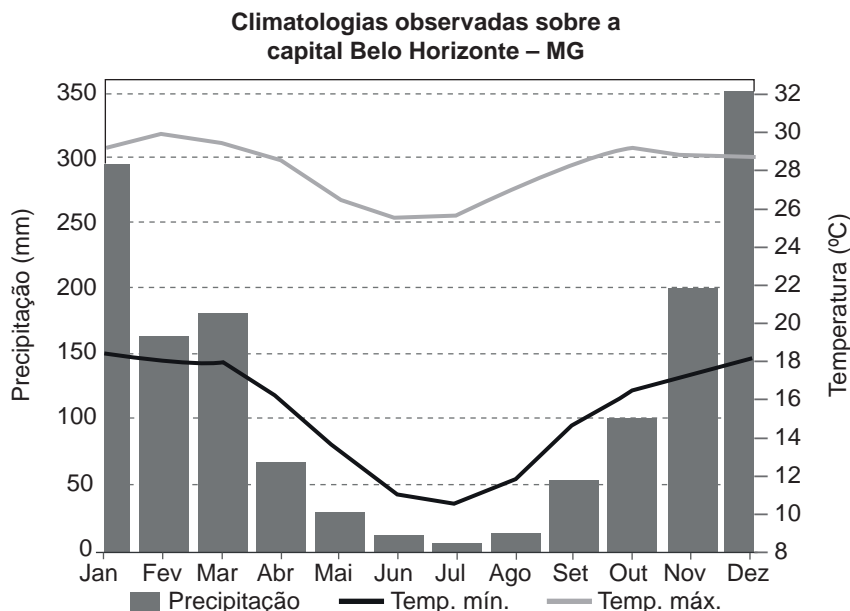
Ⓑ 14 m.

Ⓒ 15 m.

Ⓓ 16 m.

Ⓔ 17 m.

QUESTÃO 159

O gráfico a seguir mostra a climatologia da cidade de Belo Horizonte – MG, no ano de 2010.

Com base no gráfico, a média mensal de precipitação, em milímetro, na cidade de Belo Horizonte no último trimestre de 2010 foi de, aproximadamente,

Ⓐ 23.

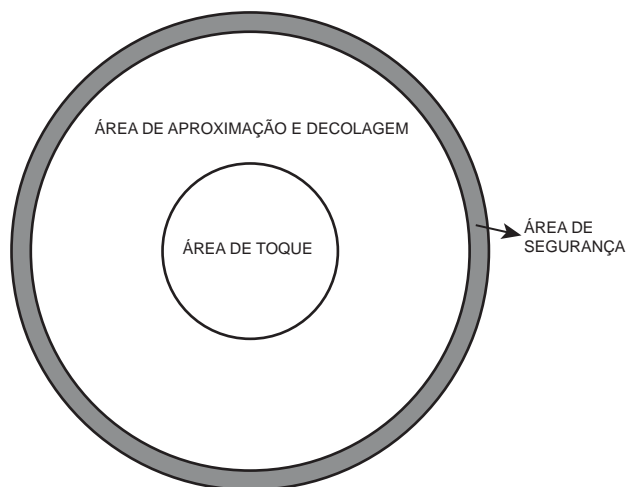
Ⓑ 69.

Ⓒ 210.

Ⓓ 217.

Ⓔ 325.

QUESTÃO 160

Os helipontos podem ter formato quadrado, retangular e circular, sendo compostos basicamente por três áreas: área de toque, área de aproximação e decolagem e área de segurança. A imagem a seguir apresenta um exemplo de heliponto circular:

De acordo com a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), os diâmetros da área de toque, da área de aproximação e decolagem e da área de segurança devem ser, no mínimo, X, 2,5X e 2,75X, respectivamente, em que X é o comprimento do maior helicóptero que opera naquele local.

Disponível em: <www.gov.br>. Acesso em: 16 maio 2023 (Adaptação).

Considerando $\pi = 3$, em um heliponto em que o maior helicóptero tem 12 metros de comprimento, a área mínima da região de segurança deve ser de, aproximadamente,

- A) 108 m^2.
- B) 142 m^2.
- C) 459 m^2.
- D) 567 m^2.
- E) 817 m^2.

QUESTÃO 161

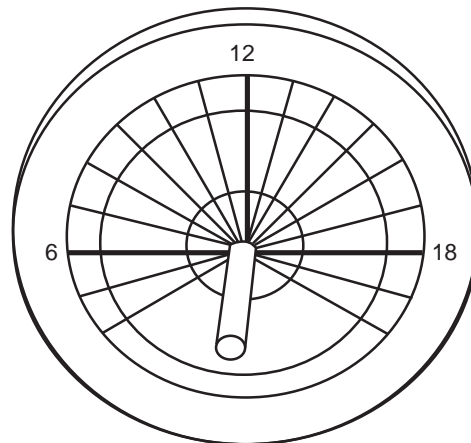
Em uma academia de ginástica, há três tipos de atividades disponíveis: *crossfit*, musculação e dança. Sabe-se que há 140 alunos nessa academia e que todos eles praticam ao menos uma dessas atividades. Desses alunos, 10 participam das três modalidades, 114 fazem as aulas de dança ou musculação e 110 praticam musculação ou *crossfit*.

Tem-se que o número de alunos que fazem exatamente dois tipos de atividades é o quádruplo daqueles que fazem as três modalidades oferecidas na academia.

Desse modo, o número de alunos que praticam apenas musculação é

- A) 30.
- B) 34.
- C) 40.
- D) 50.
- E) 56.

QUESTÃO 162

Os relógios solares são utilizados para indicar a hora do dia com base na luz solar. Em algumas localidades, dependendo da época do ano, o sol pode nascer antes das 6h da manhã e se pôr após as 18h, por isso o relógio pode ter um ângulo central maior do que 180° para representar o período diurno. A imagem a seguir mostra um relógio solar.

Disponível em: <https://www.mysundial.ca>.
Acesso em: 18 maio 2023 (Adaptação).

Considere que esse relógio solar será usado para representar o ciclo trigonométrico com origem no ponto que indica as 18h.

Dessa maneira, o ponto que indica as 8h teria o mesmo seno do ponto que indica as

- A) 4h.
- B) 6h.
- C) 14h.
- D) 16h.
- E) 20h.

QUESTÃO 163

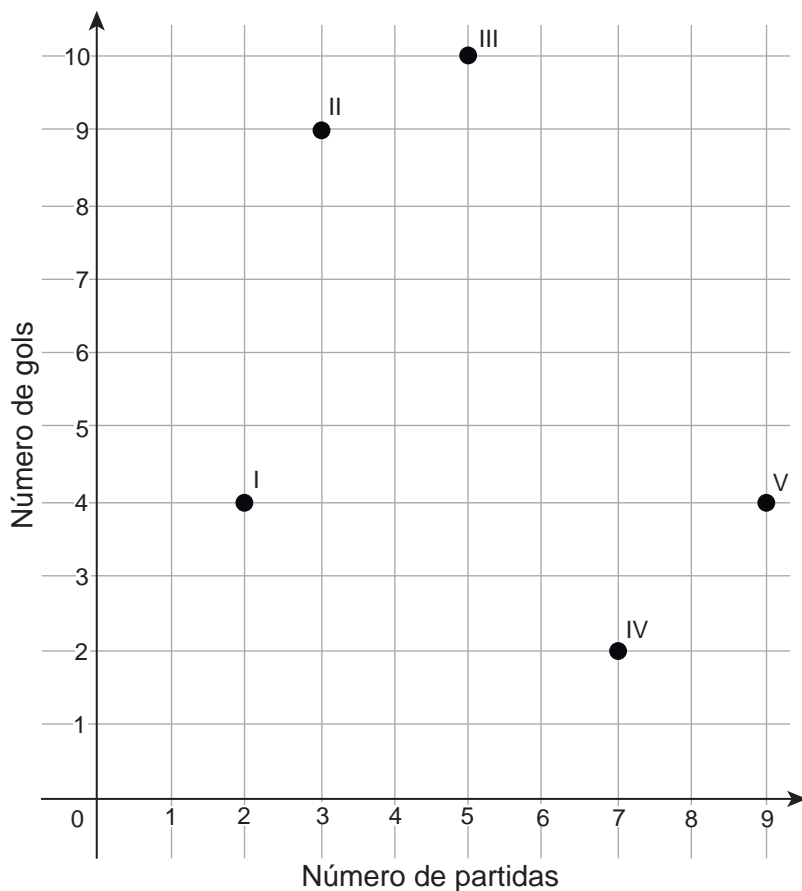
Na impressão de panfletos e cartazes, é comum configurar uma margem excedente para que, no processo de corte, a arte original não seja danificada. Em uma gráfica, os panfletos de um determinado cliente são retangulares e têm a área descrita, antes do corte, pela expressão $x^2 + 16x + 60$, em cm^2, em que x indica um valor positivo e os lados do panfleto são obtidos a partir da fatoração dessa expressão da área.

Sabe-se que, em um desses panfletos, antes do corte, será deixado 1 cm de cada lado, como margem excedente, e que, após o corte, o maior lado deverá medir 12 cm.

Dessa maneira, a área do panfleto, antes do corte, será de

- A) 77 cm^2.
- B) 96 cm^2.
- C) 117 cm^2.
- D) 140 cm^2.
- E) 192 cm^2.

QUESTÃO 164

A seguir são apresentadas a quantidade de gols feitos e a respectiva quantidade de partidas disputadas por cinco atletas diferentes (I, II, III, IV e V) de uma equipe de futebol, durante um campeonato.

Na disputa entre os melhores jogadores da competição, todos os atletas foram classificados, de forma decrescente, de acordo com o valor da razão entre o número de gols marcados e a quantidade de partidas jogadas por cada um.

Qual desses atletas ficou mais bem classificado na disputa de melhor jogador da competição?

- A I
- B II
- C III
- D IV
- E V

QUESTÃO 165

A fim de se estabelecer um processo de planejamento financeiro, as despesas de uma família foram classificadas em dois tipos: despesas fixas e despesas variáveis. As despesas fixas representavam 50% da renda familiar total, e as despesas variáveis, 20%.

Após um ano, as despesas fixas foram aumentadas em 12%, enquanto as despesas variáveis aumentaram 5%, mas a renda da família não se alterou.

Dessa forma, após os aumentos observados, a porcentagem da renda familiar total destinada ao pagamento das despesas fixas e variáveis, juntas, passou a ser de

- A 92%.
- B 87%.
- C 81%.
- D 77%.
- E 72%.

QUESTÃO 166

O mapa da região metropolitana de Belo Horizonte, mostrado na figura a seguir, teve a sua escala suprimida devido a um erro no programa utilizado para edição de imagens. O *designer* responsável pela edição, a fim de corrigir o erro e determinar a escala escolhida pelo elaborador do mapa, mediu a área correspondente à região da Pampulha no mapa e obteve 48 cm^2.

Regiões do Município de Belo Horizonte – MG

Disponível em: <www.mapasparacolorir.com.br>.
Acesso em: 12 jun. 2023 (Adaptação).

Sabendo-se que a área real da região da Pampulha é de 48 000 000 m^2, qual foi a escala (linear) utilizada para o desenho do mapa?

- A 1 : 1 000
- B 1 : 10 000
- C 1 : 100 000
- D 1 : 1 000 000
- E 1 : 10 000 000 000

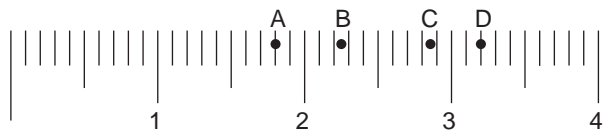
QUESTÃO 167

Lucas e Marcos fizeram uma mesma viagem, cada um em seu carro. O carro de Lucas possui um rendimento médio de 12 km por litro de gasolina, enquanto o carro de Marcos é mais econômico, possuindo um rendimento médio de 2 km a mais por litro de gasolina consumido, em relação ao carro de Lucas.

Se Lucas gastou 70 litros de gasolina nessa viagem, quantos litros de combustível Marcos gastou, sabendo que ambos percorreram a mesma distância?

- A 58 L
- B 60 L
- C 68 L
- D 82 L
- E 84 L

QUESTÃO 168

Durante uma aula sobre os números reais, um professor entregou uma tira de papel a cada um de seus alunos. Nessa tira, havia a representação de parte da semirreta numérica positiva e ela continha 4 pontos destacados (A, B, C e D), conforme mostrado na figura a seguir.

Em seguida, o professor escreveu a tabela a seguir com 4 medidas (I, II, III, IV) a serem determinadas e pediu que os alunos associassem cada medida aos pontos marcados na reta.

I	Diagonal de um quadrado de lado igual a 2.
II	Perímetro de um quadrado de lado igual a 0,8.
III	Diagonal de um retângulo com dimensões iguais a 1 e 2.
IV	Perímetro de um hexágono regular de lado igual a 0,3.

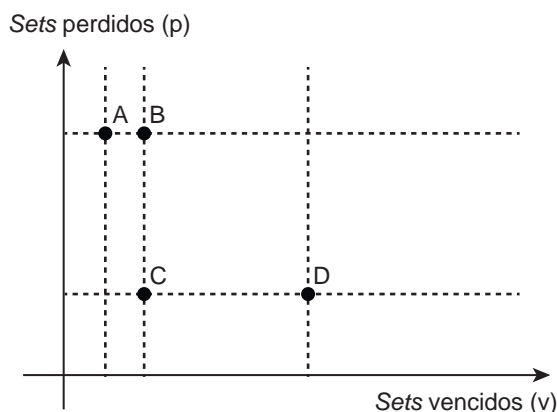
Para que um aluno tenha 100% de aproveitamento nessa atividade, ele deve associar

- **A** I – C, II – B, III – D, IV – A.
- **B** I – D, II – C, III – B, IV – A.
- **C** I – A, II – D, III – B, IV – C.
- **D** I – C, II – D, III – A, IV – B.
- **E** I – C, II – D, III – B, IV – A.

QUESTÃO 169

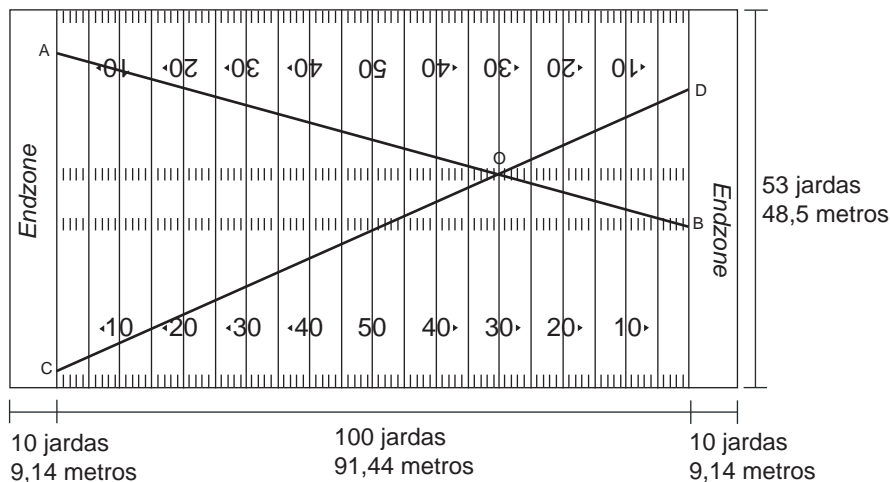
Uma partida de vôlei é jogada em *sets*. Quando uma equipe atinge a contagem de 25 pontos, com uma vantagem de pelo menos dois pontos em relação ao adversário, completa-se um *set.* Caso as duas equipes marquem 24 pontos em um *set*, esse *set* continua até que uma das equipes consiga os dois pontos de vantagem. Nas partidas oficiais, uma equipe que ganhar três *sets* primeiro vence a partida. Um dos critérios de desempate adotado em campeonatos de vôlei é a medida de *sets average*, que consiste na razão entre a quantidade de *sets* vencidos e a quantidade de *sets* perdidos por cada equipe, durante todo o campeonato, ficando mais bem classificada a equipe que apresentar o maior valor.

Disponível em: <www.sescpr.com.br>. Acesso em: 20 jun. 2023 (Adaptação).

No plano cartesiano a seguir, quatro equipes estão representadas por um ponto (v, p), cujas coordenadas representam, respectivamente, a quantidade de *sets* vencidos e *sets* perdidos por cada uma dessas equipes, durante um campeonato.

Seguindo exclusivamente o critério de classificação de *sets average*, a ordem de classificação entre essas quatro equipes, da melhor para a pior classificada, nesse campeonato, foi

- **A** D, C, B, A.
- **B** D, B, C, A.
- **C** D, A, B, C.
- **D** A, B, C, D.
- **E** A, B, D, C.

QUESTÃO 170

O jogo de futebol americano é disputado em um campo gramado retangular, com 100 jardas de comprimento e 53 jardas de largura. O campo é dividido em 20 zonas de cinco jardas cada uma. Cada zona é demarcada por segmentos paralelos ao fundo do campo. A área de proximidade do gol é chamada de *endzone* e possui 10 jardas de largura em cada lado do campo, como ilustrado na figura a seguir.

Disponível em: <www.shutterstock.com>. Acesso em: 5 jul. 2023 (Adaptação).

Em um dia de treinamento, dois jogadores percorreram o campo de seu time, correndo por linhas retas não paralelas às laterais desse campo. O primeiro jogador saiu do ponto A, indicado na figura, em direção ao ponto B. O segundo, por sua vez, partiu do ponto C em direção ao ponto D. Ambos passaram por um mesmo ponto O, situado sobre uma das linhas de marcação de 30 jardas. Sabe-se que o segmento $\overline{AB}$, percorrido pelo primeiro jogador, tem 106 jardas de comprimento e que o segmento $\overline{CD}$, percorrido pelo segundo jogador, mede 112 jardas.

Com base nessas informações, a soma dos comprimentos, em jarda, dos segmentos $\overline{OB}$ e $\overline{OD}$ indicados na figura é igual a

A) 31,8.

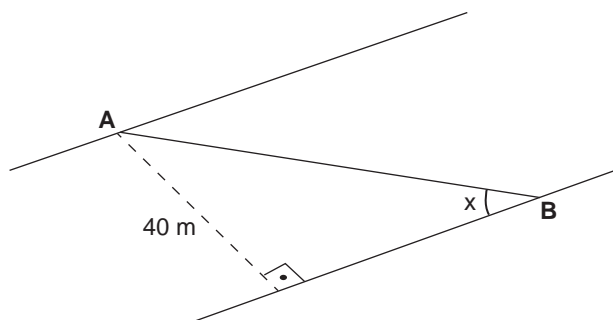
B) 33,6.

C) 65,4.

D) 74,2.

E) 78,4.

QUESTÃO 171

A figura a seguir representa parte de um rio com margens paralelas. A distância entre as margens é de 40 m e $\overline{AB}$ representa uma ponte que será construída para interligar as margens do rio facilitando, assim, a locomoção dos moradores da região.

Pouco antes do início da execução da obra, o engenheiro responsável teve que se afastar, mas deixou anotações importantes para seu sucessor. Em uma delas, estava escrito que a medida do ângulo formado entre a ponte e a margem inferior do rio era x, sendo 2secx = 3tgx.

Conforme as orientações deixadas, o comprimento $\overline{AB}$ da ponte, em metro, é igual a

A) 50.

B) 55.

C) 60.

D) 65.

E) 70.

QUESTÃO 172

Segundo dados do Banco Central do Brasil, o PIX, sistema instantâneo de pagamento, movimentou 10,9 trilhões de reais durante o ano de 2022, sendo que foram realizadas 24,13 bilhões de operações nesse mesmo período.

Disponível em: <https://valorinveste.globo.com>. Acesso em: 18 maio 2023 (Adaptação).

A razão entre os valores posicionais do algarismo 1 no valor total movimentado e na quantidade de operações realizadas por PIX é dada por

A) 10^2.

B) 10^3.

C) 10^5.

D) 10^{10}.

E) 10^{13}.

QUESTÃO 173

A maior bactéria descoberta se trata da *T. magnifica*, encontrada no Caribe no ano de 2022, com 0,9 cm de comprimento. Para se ter uma ideia, seria possível enfileirar 625 mil unidades de *E. coli*, um dos micro-organismos causadores de infecções intestinais, no comprimento de uma única *T. magnifica*.

Disponível em: <www.bbc.com>. Acesso em: 16 maio 2023 (Adaptação).

Sabe-se que 1 milímetro equivale a 1 milhão de nanômetros.

Dessa maneira, o comprimento de uma bactéria *E. coli*, em nanômetro, é de aproximadamente

A) 1,44.

B) 14,40.

C) 144,00.

D) 1 440,00.

E) 14 400,00.

QUESTÃO 174

Em uma determinada indústria, há dois reservatórios de líquidos que são programados para funcionar segundo as seguintes expressões: $y_1 = \text{sen}^2 t$ e $y_2 = \cos^2 t$. Em ambas as expressões, y indica o nível do líquido em cada reservatório. A variável t, dada em minuto, indica o tempo de operação a partir do início do processo, sendo que o valor numérico de t corresponde ao ângulo no ciclo trigonométrico, em grau. Sabe-se que, a cada vez que os dois reservatórios atingem o mesmo nível de líquido, é contado o fim de um ciclo.

Considerando que o processo se iniciou às 8h, o segundo ciclo terminará às

A) 8h45min.

B) 9h30min.

C) 10h15min.

D) 11h.

E) 11h45min.

QUESTÃO 175

A magnitude aparente é uma escala usada para comparar o brilho das estrelas. Sob certas condições, pode-se relacionar a magnitude estelar m de uma estrela com o seu brilho B, visto do planeta Terra, pela função $B = B_0 \cdot 10^{-0,4m}$, em que B_0 é um nível padrão de brilho, indicado pela estrela Vega.

Disponível em: <https://sca.profmat-sbm.org.br>. Acesso em: 17 maio 2023 (Adaptação).

Sabe-se que o brilho B de determinada estrela X, quando observada da Terra, é 100 vezes menos intenso do que o da estrela Vega.

Dessa maneira, a magnitude aparente da estrela X é de

A) –2,4.

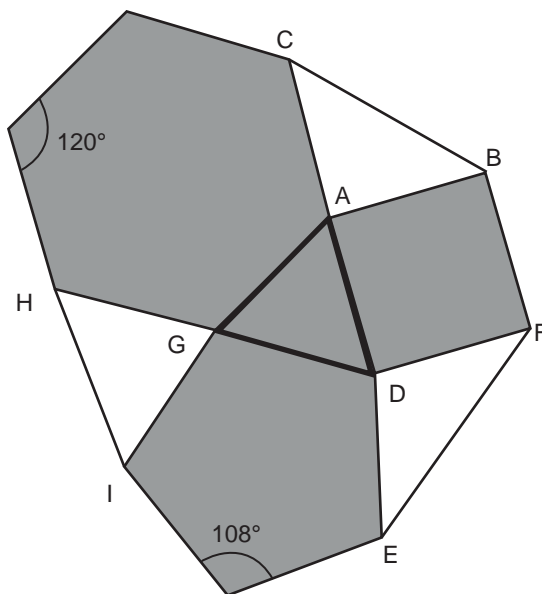
B) –1,6.

C) 0,2.

D) 0,8.

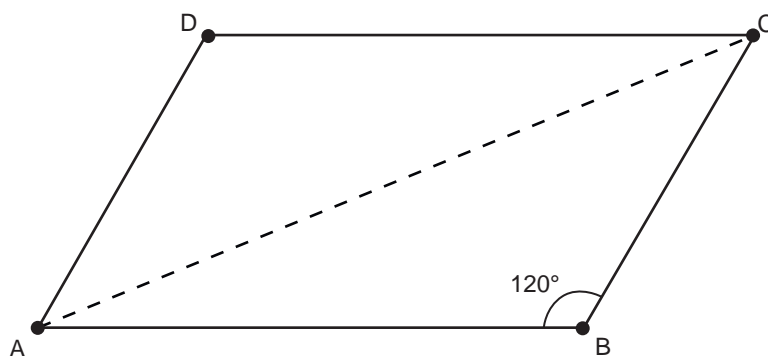
E) 5,0.

QUESTÃO 176

Um artista decidiu criar um mosaico com pedaços de azulejos cinza e brancos, como na figura a seguir, em que as peças cinza correspondem a polígonos regulares. Adicionalmente, nesse mosaico, H, G e D são colineares, bem como C, A e D.

A diferença, em grau, entre os ângulos $A\hat{C}B$ e $D\hat{F}E$ é igual a

- Ⓐ 0.
- Ⓑ 6.
- Ⓒ 12.
- Ⓓ 15.
- Ⓔ 30.

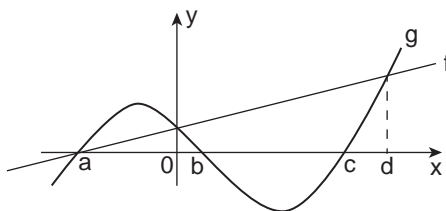
QUESTÃO 177

Os irmãos Alberto e Renato herdaram da sua família um grande terreno na forma de um paralelogramo, como representado na figura a seguir. Nesse terreno, os lados $\overline{AB}$ e $\overline{AD}$ medem, respectivamente, 8 km e 5 km.

Para fazer a divisão do terreno, os irmãos decidiram construir uma cerca ligando os pontos A e C do paralelogramo.

A medida dessa cerca, em quilômetro, é igual a

- Ⓐ 7.
- Ⓑ 8.
- Ⓒ $\sqrt{69}$.
- Ⓓ $\sqrt{89}$.
- Ⓔ $\sqrt{129}$.

QUESTÃO 178

Durante o processo de estudo estatístico da variação de duas grandezas de interesse, observou-se a relação funcional representada no gráfico a seguir.

As funções f e g modelam, respectivamente, a variação da grandeza tipo A e da grandeza tipo B.

A equipe que fez a modelagem propôs cinco afirmativas, das quais apenas uma foi aceita após a análise dos gráficos. As afirmativas foram:

I. Para todo valor de x, a função que modela a variação da grandeza tipo A é decrescente.

II. Para todo valor de x, a função que modela a variação da grandeza tipo B é crescente.

III. Para x = a, tem-se f(a) = g(a) = 0.

IV. As funções que modelam as grandezas tipo A e tipo B possuem imagens iguais apenas para x = d.

V. Para x > b, as funções que modelam as grandezas apresentam imagens sempre positivas.

A afirmativa aceita após a análise do gráfico foi a

A) I.
B) II.
C) III.
D) IV.
E) V.

QUESTÃO 179

Um lojista separou certa quantidade do seu estoque de uma mercadoria do tipo 1, cujo valor de custo é de R$ 1 000,00 no total, e outra quantidade do seu estoque de uma mercadoria do tipo 2, cujo valor de custo é de R$ 3 000,00 no total. Seu objetivo é, durante o período de Natal, criar combos contendo um item de cada tipo. Cada combo será vendido por R$ 25,00, dos quais R$ 10,00 correspondem à mercadoria do tipo 1 e R$ 15,00 correspondem à mercadoria do tipo 2.

De acordo com as informações, o número mínimo de combos que o lojista precisa vender para que o lucro obtido com a mercadoria tipo 2 seja maior do que com a do tipo 1 é

A) 160.
B) 300.
C) 301.
D) 400.
E) 401.

QUESTÃO 180

Rodrigo decidiu construir, no quintal de sua residência, uma área para que seu filho Fernando pudesse jogar bolinha de gude com seus colegas. A princípio, seu desejo era delimitar um semicírculo, conforme mostra a figura 1. Porém, ao compartilhar sua ideia com seu filho, o garoto perguntou ao pai se poderia modificar o projeto. O pai consentiu, e o menino apresentou seu desejo, conforme a figura 2.

Figura 1

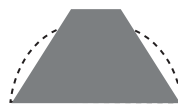



Figura 2

Fernando afirmou que somente a parte sombreada da figura 2 será utilizada nas brincadeiras. O pai concordou e ficou combinado que a nova área terá o formato de um trapézio isósceles, com 240 cm de altura, de maneira que a base maior coincida com o diâmetro do semicírculo da figura 1 e que a base menor meça 80 cm. Além disso, os lados não paralelos medirão, cada um, 300 cm.

Considerando $\pi = 3$, ao analisar o pedido do filho, Rodrigo descobriu que a nova área tem, em relação ao projeto original,

A) 10 000 cm^2 a mais.
B) 10 200 cm^2 a mais.
C) 12 000 cm^2 a mais.
D) 10 000 cm^2 a menos.
E) 10 200 cm^2 a menos.